

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО К
УТВЕРЖДЕНИЮ

Директор филиала ДГТУ в
г. Дербенте И.М. Мейланов,


Подпись ИОФ

20.08. 2018г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Н.С. Суракатов


Подпись ИОФ

21.08. 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Б1.В. ОД.15 Имитационное моделирование
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления 09.03.03- «Прикладная информатика»
шифр и полное наименование направления

по профилю 09.03.03- «Прикладная информатика в экономике»
шифр и полное наименование профиля

Факультет: филиал ДГТУ в г. Дербенте
наименование факультета, где ведется дисциплина

Кафедра Естественнонаучных, гуманитарных, общепрофессиональных и специальных дисциплин
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавр
бакалавр

Форма обучения очная, курс 4 семестр(ы) 7
очная, заочная, др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 5 ЗЕТ (180 час.)

лекции 34 (час) экзамен 7 сем. 1 ЗЕТ (36 час.)
(семестр)

практические (семинарские) занятия - (час); зачет - (семестр)

лабораторные занятия 34 (час); самостоятельная работа 76 (час);

курсовой проект (работа, РГР) 4 (семестр).

Зав. кафедрой ЕГО и СД  Г.М. Гусейнова
подпись

Начальник УО  Э.В. Магомаева
подпись

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций примерной ООП ВО по направлению 09.03.03- «Прикладная информатика» по профилю «Прикладная информатика в экономике».

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от 06.09.2018 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному профилю


подпись

Г.М. Гусейнова
И.О.Ф

ОДОБРЕНО
Методическим советом филиала
09.00.00
шифр и полное наименование

Прикладная информатика
направления

Председатель к.ф.н., Г.М.Гусейнова


подпись И.О.Ф

12 09 2018 г.

АВТОР ПРОГРАММЫ


подпись Очаковская О. А.
И.О.Ф

к.ф.-м.н., доцент
ФИО, уч. степень, ученое звание, подпись

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Цели и задачи дисциплины.

Целью изучения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка студентов по основам организации, размещения и использования государственных и региональных информационных ресурсов.

Задачами изучения дисциплины является: подготовка студентов для научной и практической деятельности в области организации, размещения и использования государственных и региональных информационных ресурсов.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина является обязательной и относится к вариативной части.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);

способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования (ОПК-2);

способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач (ПК-7);

способностью программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач (ПК-8);

способностью составлять техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов (ПК-9);

способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач (ПК-23);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные положения теории имитационного моделирования; модели основных систем массового обслуживания; понятия об имитационном моделировании случайных факторов; метод Монте-Карло; основные методы построения имитационных моделей экономических систем.

Уметь: ставить и решать конкретные задачи по разработке имитационных моделей экономических систем; выбирать показатели и критерии эффективности операций с экономическими системами при их имитационном моделировании; моделировать процессы массового обслуживания в экономических системах.

Владеть: методами имитационного моделирования; приемами расчета показателей эффективности операций с экономическими системами при их имитационном моделировании; инструментарием анализа результатов имитационного моделирования экономических

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 экзаменационная единица –180 часов, в том числе – лекционные 34 часов, лабораторная работа 34 часов, СРС 76 часов, форма отчетности: экзамен – 7 семестр

4.1. Содержание дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего * контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
Семестр 1								
1	Лекция №1. Тема: Имитационные модели, процесс имитационного моделирования 1. Имитационные модели, область применения и основные определения. 2. Процесс имитационного моделирования. 3. Имитационные модели, область применения и основные определения. 4. Структура процесса имитационного моделирования.	7	1-2	7		7	15	Входная КР
2	Лекция №2 Тема: Математический аппарат имитационного моделирования 1. Виды вероятностных распределений, используемых в имитационном моделировании. 2. Модели общих систем.	7	3-4	7		7	15	Аттестационная работа №1
3	Лекция №3 Тема: Основные методологические подходы к построению имитационных моделей 1. Имитационные модели систем. 2. Принципы и методы построения имитационных моделей.	7	5-6	7		7	15	Аттестационная работа №2
4	Лекция №4 Тема: Современные универсальные компьютерные среды и языки имитационного моделирования 1. Построение моделей в компьютерных средах для производственнотехнологических и социально-экономических систем. 2. Возможности использования имитационных языков.	7	7-8	7		7	15	Посещение занятий, тесты. Контрольная работа
	Лекция №5 Тема: Компьютерное имитационное моделирование экономических, социальных и производственнотехнологических систем 1. Алгоритм построения прогноза	7	9-10	6		6	17	Аттестационная работа №3

	объёма реализации для продукции с 10 сезонным характером продаж. Имитационное моделирование инвестиционных рисков. 2. Долгосрочные обязательства с фиксированным доходом. Краткосрочные и коммерческие ценные бумаги.						
	Итого		17	34		34	76
						Экзамен 1 ЗЕТ 36 час	

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1	Лк.1	1. Имитационные модели, область применения и основные определения. 2. Структура процесса имитационного моделирования.	10	1,2, 3
2	Лк.2	1. Компьютерные среды моделирования. 2. Виды применяемых систем и примеры формирования имитирующих моделей.	10	1,8
3	Лк.3	Основные этапы решения задач на ЭВМ. Правила построения Блок -схем	8	1,5, 6, 8, 9, 11
4	Лк.4	1. Имитационные модели для построения системы согласованных тарифов и цен. 2. Сведения о современных программных продуктах в этой области и обучение их применению.	4	1,7
		ИТОГО	34	

4.3 Тематика для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	2	3	4	5
1	Основные понятия теории моделирования, современное состояние и общая характеристика проблемы моделирования систем.	4	1,2,3,4	Отчет
2	Схема построения математических моделей Прикладные аспекты моделирования	4	Интернет, 10	Отчет
3	Основные этапы решения задач на ЭВМ. Правила построения Блок -схем	4	4,7,8	Отчет
4	Алгоритм линейной структуры.	4	4,15	Отчет

	Примеры Алгоритм разветвляющейся структуры. Примеры Алгоритм циклической структуры. Примеры			
5	Программирование на алгоритмическом языке Паскаль	4	1,2,11,12	Отчет
6	Программирование алгоритмов линейной структуры. Примеры. Программирование алгоритмов разветвляющейся структуры. Примеры Оператор условия. Примеры Оператор безусловного перехода. Примеры	4	Интернет , 1	Отчет
7	Структура программы на Си++ Базовые средства языка СИ++ Состав языка Константы в Си++	4	1, интернет	Отчет
8	Типы данных в Си++ Тип int Тип char Тип wchar_t Тип bool Типы с плавающей точкой	2	1, интернет	Отчет
9	Тип void Переменные Знаки операций в Си++ Выражения Си++ Ввод и вывод данных	2	13, 4, 5	Отчет
10	Базовые конструкции структурного программирования Оператор «выражение» Составные операторы	2	14, 15, 5, 6	Отчет
11	Операторы циклов Операторы перехода Операторы выбора	2	14, 15, 5, 6	Отчет
12	Примеры решения задач с использованием основных операторов Си++ Программирование ветвлений Программирование арифметических циклов Итерационные циклы. Вложенные циклы	2	14, 15, 5, 6	Отчет
13	Массивы Си++ Определение массива в Си/Си++	2	14, 15, 5, 6	Отчет
14	Указатели Си++	2	14, 15, 5, 6	Отчет
15	Ссылки Си++ Правила работы со ссылкам	2	14, 15, 5, 6	Отчет
16	Указатели и массивы Си++	3	14, 15, 5, 6	Отчет
	ИТОГО	76		

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ по заочной форме обучения
Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 экзаменационная единица –180 часов, в том числе
– лекционные 9 часов, лабораторная работа 9часов, СРС 153 часов, форма отчетности: экзамен –
4курс

4.4.Содержание дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины тема лекции и вопросы	курс	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего * контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
Семестр 1								
1	Лекция №1. Тема: Имитационные модели, процесс имитационного моделирования 1. Имитационные модели, область применения и основные определения. 2. Процесс имитационного моделирования. 3. Имитационные модели, область применения и основные определения. 4. Структура процесса имитационного моделирования.	4		2		2	30	
2	Лекция №2 Тема: Математический аппарат имитационного моделирования 1. Виды вероятностных распределений, используемых в имитационном моделировании. 2. Модели общих систем.			2		2	30	
3	Лекция №3 Тема: Основные методологические подходы к построению имитационных моделей 1. Имитационные модели систем. 2. Принципы и методы построения имитационных моделей.			2		2	30	
4	Лекция №4 Тема: Современные универсальные компьютерные среды и языки имитационного моделирования 1. Построение моделей в компьютерных средах для производственнотехнологических и социально-экономических систем. 2. Возможности использования имитационных языков.			2		3	30	
5	Лекция №5 Тема: Компьютерное имитационное моделирование экономических, социальных и производственно- технологических систем 1. Алгоритм построения прогноза объема реализации для продукции с 10 сезонным характером продаж. Имитационное моделирование инвестиционных рисков. 2. Долгосрочные обязательства с			1			33	

	фиксированным доходом. Краткосрочные и коммерческие ценные бумаги.						
	Итого			9		9	153 Экзамен

4.5 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1	Лк.1	1. Имитационные модели, область применения и основные определения. 2. Структура процесса имитационного моделирования.	2	1,2, 3
2	Лк.2	1. Компьютерные среды моделирования. 2. Виды применяемых систем и примеры формирования имитирующих моделей.	2	1,8
3	Лк.3	Основные этапы решения задач на ЭВМ. Правила построения Блок -схем	2	1,5, 6, 8, 9, 11
4	Лк.4	1. Имитационные модели для построения системы согласованных тарифов и цен. 2. Сведения о современных программных продуктах в этой области и обучение их применению.	3	1,7
		ИТОГО	9	

4.6 Тематика для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	2	3	4	5
1	Основные понятия теории моделирования, современное состояние и общая характеристика проблемы моделирования систем.	10	1,2,3,4	Отчет
2	Схема построения математических моделей Прикладные аспекты моделирования	10	Интернет, 10	Отчет
3	Основные этапы решения задач на ЭВМ. Правила построения Блок -схем	10	4,7,8	Отчет
4	Алгоритм линейной структуры. Примеры Алгоритм разветвляющейся структуры. Примеры Алгоритм циклической структуры. Примеры	10	4,15	Отчет

5	Программирование на алгоритмическом языке Паскаль	10	1,2,11,12	Отчет
6	Программирование алгоритмов линейной структуры. Примеры. Программирование алгоритмов разветвляющейся структуры. Примеры Оператор условия. Примеры Оператор безусловного перехода. Примеры	10	Интернет , 1	Отчет
7	Структура программы на Си++ Базовые средства языка СИ++ Состав языка Константы в Си++	10	1, интернет	Отчет
8	Типы данных в Си++ Тип int Тип char Тип wchar_t Тип bool Типы с плавающей точкой	10	1, интернет	Отчет
9	Тип void Переменные Знаки операций в Си++ Выражения Си++ Ввод и вывод данных	10	13, 4, 5	Отчет
10	Базовые конструкции структурного программирования Оператор «выражение» Составные операторы	10	14, 15, 5, 6	Отчет
11	Операторы циклов Операторы перехода Операторы выбора	10	14, 15, 5, 6	Отчет
12	Примеры решения задач с использованием основных операторов Си++ Программирование ветвлений Программирование арифметических циклов Итерационные циклы. Вложенные циклы	10	14, 15, 5, 6	Отчет
13	Массивы Си++ Определение массива в Си/Си++	10	14, 15, 5, 6	Отчет
14	Указатели Си++	10	14, 15, 5, 6	Отчет
15	Ссылки Си++ Правила работы со ссылкам	10	14, 15, 5, 6	Отчет
16	Указатели и массивы Си++	3	14, 15, 5, 6	Отчет
	ИТОГО	153		

5.Образовательные технологии

При изучении дисциплины предусматривается использование в учебном процессе **активных интерактивных форм проведения занятий в объеме 20% от аудиторной нагрузки.**

При изучении дисциплины используются аудитории, оборудованные мультимедийными средствами обучения: проектором, ноутбуком, интерактивной доской.

Проведение лабораторных практикумов осуществляется в лабораториях, оснащенных лабораторным оборудованием:

лаборатории информационных технологий (аудитории: 306, 303);

лаборатория технических средств информатизации (аудитории: 308).

Использование интернет-ресурсов предполагает проведение занятий в компьютерных классах с

выходом в Интернет. В компьютерных классах обучающиеся имеют доступ к информационным ресурсам, к базе данных библиотеки.

6.Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тесты для входного контроля

1 Реальные экономические системы:

- а) без ограничений экспериментировать с ними;
- б) принципиально не позволяют экспериментировать над ними;
- в) экспериментировать в заранее установленных пределах;
- г) экспериментировать в течение ограниченного интервала времени.

2 Аналитические модели:

- а) дают точное описание реальной системы;
- б) используют словесное описание реальной системы;
- в) во многих случаях позволяют получить только приближенное описание реальной системы;
- г) являются труднообозримыми;
- д) являются более обозримыми, чем статистические;
- е) используют математические соотношения и описания.

3 Статистические модели:

- а) требуют меньших вычислительных ресурсов, чем аналитические;
- б) являются более грубыми, чем аналитические;
- в) требуют больших вычислительных ресурсов, чем аналитические;
- г) могут быть более точными, чем аналитические.

4 Имитационная модель – это:

- а) физическая модель исследуемого объекта;
- б) логико-математическая модель;
- в) модель, представленная в виде системы дифференциальных уравнений;
- г) программа для ЭВМ.

5 Имитационные модели:

- а) могут формировать собственные решения;
- б) могут только частично формировать собственные решения;
- в) являются только средствами анализа.

6 Имитационные модели целесообразно применять:

- а) при наличии законченной математической постановки задачи;
- б) когда аналитическая модель не требует больших затрат ресурсов;
- в) когда исследуются очень инерционные системы;
- г) когда кроме конкретных значений требуется получить представление о поведении исследуемой системы.

7 Детерминированные системы характеризуются тем, что:

- а) при одних и тех же начальных условиях она может иметь несколько траектории перехода из одного состояния в другое;
- б) в них траектории перехода известны только при некоторых наборах начальных значений;
- в) при одних и тех же начальных условиях возможна только одна траектория перехода;
- г) траектория движения может изменяться произвольным образом.

8 В стохастических системах:

- а) случайным образом изменяются начальные условия;
- б) траектории движения формируются внешним источником случайным образом;
- в) при некоторых наборах начальных значений траектории движения формируются случайным образом;
- г) даже при одних и тех же начальных условиях траекторий движения может быть несколько и конечная точка определяется только с некоторой вероятностью.

9 Трансляция модели – это процесс:

- а) проверки адекватности модели реальной системе;
- б) проверки логики разработанной программы;
- в) проверки правильности текста программы;
- г) проверки выполнения начальных условий;
- д) проверки выполнения условий ограничений;
- е) проверки возможности выполнения программы на конкретном компьютере;
- ж) перевода текста программы в машинный код.

10 Верификация модели – это процесс:

- а) проверки логики разработанной модели;
- б) проверки выполнения начальных условий и ограничений;
- в) проверки правильности написания программы при использовании конкретного языка программирования;
- г) проверки соответствия программы техническим характеристикам конкретного компьютера;
- д) определения количества прогонов программы;
- е) проверки адекватности модели реальной системе.

11 Валидация – это процесс:

- а) проверки текста программы на соответствие требованиям конкретного языка программирования;
- б) проверки соответствия программы и оценки точности полученных результатов;
- в) установления соответствия программы техническим характеристикам компьютера;
- г) определения количества прогонов программы;
- д) тестирование отдельных частей программы;
- е) оценки времени выполнения программы.

12 Метод Монте-Карло позволяет:

- а) оценить точность имитационного эксперимента;
- б) уменьшить объем выборки экспериментальных данных;
- в) построить имитационную модель исследуемого процесса;
- г) определить характер функциональной зависимости между влияющими факторами и зависимой переменной.

13 По каким критериям можно идентифицировать закон распределения:

- а) по критерию «хи-квадрат»;
- б) по значению коэффициента корреляции;
- в) по критерию Колмогорова-Смирнова;
- г) по критерию минимума среднеквадратичной ошибки;
- д) по значениям математического ожидания и дисперсии.

14 Критерий «хи-квадрат» наиболее надежно работает при объеме выборки:

- а) меньшей 100;
- б) меньшей 30;
- в) больше 30 и меньше 100;
- г) больше 100

15 Для моделирования систем массового обслуживания используют:

- а) равномерный закон распределения;
- б) треугольный закон распределения;
- в) закон Пуассона;
- г) нормальный закон распределения;
- д) обобщенный закон Эрланга.

16 Математическое ожидание равно дисперсии для:

- а) равновероятного закона распределения;
- б) для закона Пуассона;
- в) для треугольного закона распределения;
- г) для нормального закона распределения;
- д) для обобщенного закона Эрланга.

17 Если при построении диаграммы рассеивания в

полулогарифмическом масштабе экспериментальные значения группируются около прямой линии, то следует ожидать, что регрессионное уравнение имеет вид:

- а) квадратичной параболы;
- б) гиперболы;
- в) кубической логарифмической зависимости;
- г) экспоненты.

18 Линейное регрессионное уравнение строится:

- а) на основе оценки среднего значения экспериментальных данных;
- б) на основе метода наименьших квадратов;
- в) на основе оценки дисперсии экспериментального распределения;
- г) на основе критерия минимума среднеквадратичной ошибки.

19.Регрессионное уравнение представляет:

- а) причинно-следственную связь между влияющими факторами и зависимой переменной;
- б) статистическую связь между зависимой переменной и влияющими факторами;
- в) связь между прошлыми значениями влияющих факторов и будущим значением зависимой переменной;
- г) формально-логическую связь между влияющими факторами и зависимой переменной.

20.Коэффициент корреляции определяет:

- а) функциональную зависимость между влияющими факторами и зависимой переменной;
- б) насколько плотно ложатся экспериментальные точки на аппроксимирующую кривую;
- в) характер статической связи между влияющими факторами и зависимой переменной;
- г) насколько хорошо регрессионное уравнение отражает действительную связь между влияющими факторами и зависимой переменной.

21 При построении нелинейного регрессионного уравнения необходимо оценить:

- а) диапазон изменения зависимой переменной;
- б) области определения всех независимых переменных;
- в) примерные значения регрессионных коэффициентов и масштаб их изменения;
- г) предварительный характер искомого регрессионного уравнения.

22 Стратегическое планирование эксперимента позволяет:

- а) уменьшить время одного прогона эксперимента;
- б) сократить объем экспериментальной выборки;
- в) составить общий план эксперимента, чтобы получить необходимые сведения;
- г) определить начальные условия для проведения эксперимента.

23 Тактическое планирование эксперимента позволяет:

- а) определить условия проведения одного прогона эксперимента;
- б) определить необходимое количество прогонов экспериментов;
- в) определить количество влияющих факторов, учитываемых в имитационном эксперименте;

- г) получить аналитическую модель, связывающую зависимую переменную и влияющие факторы.
- 24 В методе факторного планирования эксперимента уровни всех факторов изменяются:
- а) поочередно;
 - б) сначала факторов с четными номерами, затем факторов с нечетными номерами;
 - в) всех факторов одновременно;
 - г) только факторов с четными номерами;
 - д) только факторов с нечетными номерами.
- 25 В полном факторном эксперименте число уровней факторов:
- а) произвольное;
 - б) кратное трем;
 - в) определяется числом факторов;
 - г) равно двум.
- 26 Кодирование значений факторов в факторном эксперименте выполняется для:
- а) приведения значений факторов к диапазону $[-1, 0]$;
 - б) приведения значений факторов к диапазону $[-1, 1]$;
 - в) приведения значений факторов к диапазону $[0, 1]$;
 - г) сокращения диапазонов значений факторов.
27. Полный факторный эксперимент для n факторов позволяет построить уравнение регрессии:
- а) линейное;
 - б) логарифмическое;
 - в) в форме полного полинома n -ой степени;
 - г) неполный полином n -ой степени.
- 28 Дробный факторный эксперимент позволяет:
- а) учесть дробные значения влияющих факторов;
 - б) увеличить степень регрессионного многочлена;
 - в) использовать сокращенный набор факторов;
 - г) уменьшить степень регрессионного многочлена.
- 29 Отсеивающие эксперименты позволяют:
- а) установить наиболее значимые факторы;
 - б) установить факторы, при которых функция отклика достигает экстремальное значение;
 - в) выполнить ранжирование факторов;
 - г) разделить факторы на количественные и качественные.
- 30 Дискриминирующие эксперименты позволяют:
- а) разделить факторы на значимые и незначимые;
 - б) выделить количественные и качественные факторы;
 - в) выбрать функцию отклика из некоторого набора альтернативных функций отклика;
 - г) найти экстремальное значение функции отклика.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ТЕКУЩИХ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Аттестационная контрольная № 1

1. Процессно-ориентированные дискретные имитационные модели
- 12 Функциональная структура GPSS
- 13 Системы массового обслуживания
- 14 Сети Петри
- 15 Парадигма и методы системной динамики
- 16 Техника разработки моделей системной динамики
- 17 Парадигма и принципы построения агентных моделей
- 18 Техника разработки агентной модели
- 19 Технологические этапы имитационного моделирования

- 20 Формализация и программирование имитационной модели
 - 21 Языки имитационного моделирования. Требования и возможности.
 - 22 Классификация языков и систем моделирования.
- Технологические возможности современных систем моделирования

Аттестационная контрольная № 2

- 1 Комплексный подход к тестированию имитационной модели
- 2 Верификация и валидация
- 3 Проверка адекватности модели
- 4 Основные законы распределения вероятностей, используемые в имитационном моделировании
- 5 Идентификация законов распределения.
- 6 Критерий «хи-квадрат».
- 7 Критерий Колмогорова-Смирнова.
- 8 Метод статистических испытаний(метод Монте-Карло)
- 9 Регрессионный анализ. Построение линейных моделей
- 10 Регрессионный анализ. Особенности построения нелинейных регрессионных моделей.
- 11 Регрессионный анализ. Построение нелинейных регрессионных моделей.

Аттестационная контрольная № 3

- 1 Регрессионный анализ. Технологии интеллектуального анализа данных в построении нелинейных регрессионных моделей.
- 2 Планирование эксперимента. Стратегическое и тактическое планирование.
- 3 Основы теории планирования эксперимента. Параметр оптимизации (функция отклика)
- 4 Основы теории планирования эксперимента. Факторы и ограничения.
- 5 Виды экспериментов
- 6 Полный факторный эксперимент. Подготовка исходных данных.
- 7 Полный факторный эксперимент. Построение матрицы планирования эксперимента.
- 8 Полный факторный эксперимент. Построение неполного регрессионного уравнения.
- 9 Проверка адекватности найденного регрессионного уравнения.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Имитационное моделирование»

- 1 Способы исследования систем, возможности и особенности
 - 2 Требования, предъявляемые к моделям
 - 3 Физическое, аналитическое и имитационное моделирование. Условия использования.
 - 4 Понятие имитационной модели и ее взаимодействие с другими видами моделей.
 - 5 Процедурно-технологическая схема построения и исследования моделей сложных систем.
 - 6 Какая модель может быть признана «хорошей»?
 - 7 Имитационная модель: представление структуры и динамики моделируемой системы
 - 8 Дискретно-событийное моделирование
 - 9 Компоненты дискретно-событийной имитационной модели и их организация
 - 10 Параллельное и распределенное моделирование
 - 11 Процессно-ориентированные дискретные имитационные модели
 - 12 Функциональная структура GPSS
 - 13 Системы массового обслуживания
 - 14 Сети Петри
 - 15 Парадигма и методы системной динамики
 - 16 Техника разработки моделей системной динамики
 - 17 Парадигма и принципы построения агентных моделей
 - 18 Техника разработки агентной модели
 - 19 Технологические этапы имитационного моделирования
 - 20 Формализация и программирование имитационной модели
 - 21 Языки имитационного моделирования. Требования и возможности.
 - 22 Классификация языков и систем моделирования.
- Технологические возможности современных систем моделирования
- 23 Комплексный подход к тестированию имитационной модели

- 24 Верификация и валидация
- 25 Проверка адекватности модели
- 26 Основные законы распределения вероятностей, используемые в имитационном моделировании
- 27 Идентификация законов распределения.
- 28 Критерий «хи-квадрат».
- 29 Критерий Колмогорова-Смирнова.
- 30 Метод статистических испытаний(метод Монте-Карло)
- 31 Регрессионный анализ. Построение линейных моделей
- 32 Регрессионный анализ. Особенности построения нелинейных регрессионных моделей.
- 33 Регрессионный анализ. Построение нелинейных регрессионных моделей.
- 34 Регрессионный анализ. Технологии интеллектуального анализа данных в построении нелинейных регрессионных моделей.
- 35 Планирование эксперимента. Стратегическое и тактическое планирование.
- 36 Основы теории планирования эксперимента. Параметр оптимизации (функция отклика)
- 37 Основы теории планирования эксперимента. Факторы и ограничения.
- 38 Виды экспериментов
- 39 Полный факторный эксперимент. Подготовка исходных данных.
- 40 Полный факторный эксперимент. Построение матрицы планирования эксперимента.
- 41 Полный факторный эксперимент. Построение неполного регрессионного уравнения.
- 42 Проверка адекватности найденного регрессионного уравнения.

Вопросы для проверки остаточных знаний

- 1 Способы исследования систем, возможности и особенности
- 2 Требования, предъявляемые к моделям
- 3 Физическое, аналитическое и имитационное моделирование. Условия использования.
- 4 Понятие имитационной модели и ее взаимодействие с другими видами моделей.
- 5 Процедурно-технологическая схема построения и исследования моделей сложных систем.
- 6 Какая модель может быть признана «хорошей»?
- 7 Имитационная модель: представление структуры и динамики моделируемой системы
- 8 Дискретно-событийное моделирование
- 9 Компоненты дискретно-событийной имитационной модели и их организация
- 10 Параллельное и распределенное моделирование

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
Основная литература						
1	Лк Пз	Имитационное моделирование систем в среде extendsim : учеб. пособие для академического бакалавриата / О. К. Альсова. — 2-е изд. Академический курс). — ISBN 978-5- 534-08248-7.	Альсова, О. К.	— М. : Издательство Юрайт, 2018. — 115 с. — (Серия : Бакалавр.		
2	Лк Пз	2 Информатика и информационные технологии : учебник для вузов/М. В.	Гаврилов, М. В.	. – Москва : Юрайт, 2013 – 378 с.*		
3	Лк Пз	Имитационное моделирование систем : учеб. пособие для прикладного бакалавриата / В. Д.	Боев, В. Д.	. — М. : Издательство Юрайт, 2018.		

		Боев		— 253 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534- 04734-9		
Дополнительная литература						
4	Лкп з	Имитационное моделирование : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. С. Акопов.	Акопов, А. С	— М. : Издательство Юрайт, 2018. — 389 с. — (Серия : Бакалавр. Академически й курс). — ISBN 978-5- 534-02528-6.		
5	Лкп з	Информатика : учебник для вузов	Гуриков, С. Р.	. – Москва : Форум, 2014 – 462 с.*		
6	Лкп з	Информатика : учебник для вузов / ред.– 2-е изд., испр. и доп.	В. В. Трофимов.	– Москва : Юрайт, 2013 – 916 с.*		
7	Лкп з	.Имитационное моделирование : учебник и практикум для академического бакалавриата / Л. Ф. Вьюненко, М. В. Михайлов, Т. Н. Первозванская ; под ред. Л. Ф. Вьюненко.	Вьюненко, Л. Ф	— М. : Издательство Юрайт, 2018. — 283 с. — (Серия : Бакалавр. Академически й курс). — ISBN 978-5- 534-01098-5.		
8	Лкп з	Основы современной информатики : учеб. пособие для вузов	Кудинов, Ю. И. Пащенко Ф. Ф..	Краснодар : Лань, 2011 – 255 с.*		
		Программное обеспечение и Интернет ресурсы				
		Лицензионный пакет программ MicrosoftWindows 7.				
		Электронная библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : http://www.iprbookshop.ru/ Интернет университет информационных технологий [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. –Режим доступа : http://www.intuit.ru/ 3 Учебный центр компьютерных технологий «Микроинформ» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : http://www.microinform.ru/ 4 Библиотека Genesis [Электронный ресурс].–Электрон.дан.–Режим				

	<p>доступа: http://gen.lib.rus.ec/ 5 Образовательный математический сайт [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : http://www.exponenta.ru/ 6 Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : http://www.elibrary.ru/Sustainability web — sites):</p>				
--	---	--	--	--	--

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины – Филиал располагает всем необходимым материально-техническим обеспечением для выполнения настоящей программы. Оно включает в себя:

- наличие компьютерного класса;
- наличие доступного для студента выхода в Интернет;
- наличие специально оборудованных кабинетов и аудиторий для мультимедийных презентаций.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.03-«Прикладная информатика» с учетом рекомендаций примерной ООП ВО по профилю подготовки бакалавров 09.03.03.-«Прикладная информатика в экономике»

Рецензент от выпускающей кафедры (работодателя) по направлению

Подпись

И.О.Ф