

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



«Утверждаю»
Проректор по УМР
Л.О. Штриплинг
08 2015 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по модулю

«Системы моделирования и имитационного моделирования»

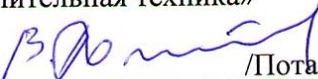
для направлений

- 01.06.01 Математика и механика
- 02.06.01 Компьютерные и информационные науки
- 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

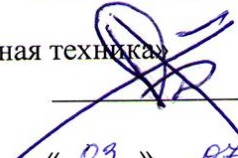
Разработана в соответствии с ООП, ФГОС ВО по направлениям подготовки аспирантов 01.06.01 «Математика и механика», 02.06.01 «Компьютерные и информационные науки», 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»

Программу составил:

д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Информатика и вычислительная техника»



/Потапов В.И./

ст.преподаватель кафедры «Информатика и вычислительная техника»



/А.С. Грицай/
« 03 » 04 2015 г.

Обсуждена на заседании кафедры «Информатика и вычислительная техника» протокол № 11 от « 01 » 04 2015 г.

Зав. кафедрой «Информатика и вычислительная техника»


/Потапов В.И./
« 03 » 04 2015 г.

Помощник проректора по УМР
канд. техн. наук


/Холкин Е.Г./
« 31 » августа 2015 г.

1. Цели и задачи модуля

Целью модуля «Системы моделирования и имитационного моделирования» является ознакомление аспирантов с основными методами решения задач на основе имитационного моделирования, получение навыков создания моделей систем различного назначения, изучение методов планирования экспериментов, применение полученных знаний при создании и проведении экспериментов с имитационными моделями систем различной сложности. В рамках данного курса будут рассмотрены теоретические и прикладные аспекты создания имитационных моделей, методах планирования и проведения экспериментов над моделями различных систем производственных и экономических.

Основные задачи модуля:

1. ознакомить с методами решения задачи на основе имитационного моделирования;
2. систематизировать знания о методах имитационного моделирования;
3. научить применению данных моделей при проведении научных исследований в области имитационного моделирования.

2. Место модуля в структуре ООП

Модуль «Системы моделирования и имитационного моделирования» относится к вариативной части «Факультативы», изучается в 5 семестре.

Входные знания и умения (компетенции), необходимые для изучения модуля «Системы моделирования и имитационного моделирования», формируются в процессе обучения по основной образовательной программе высшего образования аспирантуры направления подготовки научно - педагогических кадров в аспирантуре и в процессе изучения дисциплин: «Методология научной работы», «Современные проблемы информатики и вычислительной техники».

3. Требования к результатам освоения модуля

3.1. В результате освоения модуля «Системы моделирования и имитационного моделирования» должны быть сформированы следующие компетенции:

Шифр направления	Формируемая компетенция (формулировка – (шифр))
01.06.01 02.06.01 09.06.01	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

3.2. В результате освоения модуля аспирант должен демонстрировать освоение указанными результатами, соответствующим тематическим разделам модуля, и применимыми в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

Знать:

1. основы имитационного моделирования;
2. методы решения задач в области имитационного моделирования;
3. приемы решения задач в области имитационного моделирования;

Уметь:

1. анализировать и оценивать научные достижения в области систем имитационного моделирования;
2. применять модели решения задачи в системах имитационного моделирования;
3. применять полученные знания на практике при решении поставленных задач перед аспирантом.

Владеть:

1. современными информационными системами имитационного моделирования;
2. методами математического моделирования с использованием современных информационных технологий.

3.3. Проектируемые результаты и признаки формирования компетенций.

Компетентностная модель модуля

Индекс компетенции	Проектируемые результаты освоения модуля «Системы моделирования и имитационного моделирования» и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки	Технологии формирования компетенции
	Знания (З)	Умения (У)	Владения (В)		
УК-1	3.1; 3.2	У.1-У.3	В.1; В.2	устный опрос, домашнее задание	самостоятельное изучение литературы, использование электронных средств информации моделирование профессиональной деятельности в образовательном процессе, проблемные лекции

4. Объем дисциплины и виды учебной работы в часах и зачетных единицах
Очная форма

Вид занятий	Всего (час./ зач.ед.)	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Всего аудиторных занятий:	27					27					
Лекции	18					18					
Практические занятия	9					9					
Лабораторные работы											
Самостоятельная работа:	117					117					
Самостоятельное изучение материала модуля и подготовка к зачетам	107					107					
Домашнее задание	10					10					
Всего по дисциплине	144/4					144					
Вид аттестации за семестр (зачет, дифференцированный зачет, экзамен, кандидатский экзамен)	диф зачет					диф зачет					

Заочная форма обучения

Вид занятий	Всего (час./ зач.ед.)	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Всего аудиторных занятий:	4					4					
Лекции	4					4					
Практические занятия											
Лабораторные работы											
Самостоятельная работа:	140					140					
Самостоятельное изучение материала модуля и подготовка к зачетам	130					130					
Домашнее задание	10					10					
Всего по дисциплине	144/4					144					
Вид аттестации за семестр (зачет, дифференцированный зачет, экзамен, кандидатский экзамен)	диф зачет					диф зачет					

5. Содержание модуля по разделам и видам учебных занятий

1. Содержание модуля по разделам

Раздел 1: Теоретические основы имитационного моделирования:

Раздел 2: Основные правила моделирования

Содержание разделов	Форма обучения	
	О	З
	Кол-во часов*	
Раздел 1: Теоретические основы имитационного моделирования:		
Принципы построения систем имитационного моделирования – обзор современных средств для моделирования. Методы моделирования.	9 / 54	2 / 65
Раздел 2: Основные правила моделирования		
Методы прогноза на основе множественной линейной регрессии. Прогноз интегральных показателей загрязнения в городе. Использование синоптических методов.	9 / 53	2 / 65
ИТОГО ЧАСОВ	18/107	4/130

5.2. Содержание практических и лабораторных занятий

5.2.1. Содержание практических занятий

Цель практических занятий – закрепление теоретического материала дисциплины, овладение методами исследования современных проблем и тенденций развития информатики и средств вычислительной техники.

Содержание курса практических занятий	Форма обучения	
	О	З
	Кол-во часов	
Модуль 1. Теоретические основы имитационного моделирования		
<u>Практическое занятие 1.</u> Изучение в рамках индивидуального задания с помощью Internet– источников и электронных информационных ресурсов библиотеки проблем информатики и вычислительной техники по тематике модуля 1.	2	-
<u>Практическое занятие 1</u> Использование законов распределения случайных величин при имитации экономических процессов. Датчики случайных чисел. Моделирование случайных величин. Моделирование случайных событий.	2	
Модуль 2. Основные правила моделирования.		
<u>Практическое занятие 1</u> Обоснование моделей – концепции и возможности объектно-ориентированных моделей системы. Этапы реальных систем на основе имитационного моделирования.	2	-
<u>Практическое занятие 2</u> Моделирование пространственной динамики. Обоснование точности модели	3	
ИТОГО	9	-

6. Образовательные технологии

1. Для достижения планируемых результатов освоения модуля «Системы моделирования и имитационного моделирования» используются следующие образовательные технологии:

Методы	Лекция	Практические занятия	Самостоятельная работа
Самостоятельное изучение литературы			+
Использование электронных средств информации		+	+
Моделирование профессиональной деятельности в образовательном процессе	+	+	
Проблемные лекции	+		

6.2 Интерактивные формы обучения

Проведение занятий в интерактивной форме не предусмотрено.

7. Самостоятельная работа аспирантов

Самостоятельная работа направлена на закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний, развитие навыков практической работы.

7.1 Объем самостоятельной работы и распределение по видам учебных работ в часах очная форма обучения

Вид самостоятельной работы	Количество часов			
	Семестры			
	3	4	5	6
Подготовка к лекционным занятиям, проработка материала			117	
Выполнение домашнего задания			10	
ИТОГО			107	

Обоснование трудоемкости на выполнение самостоятельной работы: на основании личного опыта преподавателя.

заочная форма обучения.

Вид самостоятельной работы	Количество часов			
	Семестры			
	3	4	5	6
Подготовка к лекционным занятиям, проработка материала			130	
Выполнение домашнего задания			10	
ИТОГО			140	

7.2. Домашнее задание

В рамках самостоятельной работы по модулю предусмотрено домашнее задание.

Аспиранту будет выдано домашнее задание по разработке имитационной модели бизнес-модели. При этом необходимо реализовать решение задачи с учетом внешних факторов.

7.3. Использование результатов обучения при проведении научного исследования

Знания (З)	Умения (У)	Владения (В)	Результаты обучения, используемые при проведении научного исследования
3.1-3.3	-	-	подготовка литературного обзора
3.1-3.3	У.1-У.3	В.1, В.2	выбор метода исследования
3.1	У.2, У.3	В.1, В.2	проведение экспериментального исследования

8. Методическое обеспечение системы оценки качества освоения программы модуля

К промежуточной аттестации аспирантов по модулю «Системы моделирования и имитационного моделирования» могут привлекаться в качестве внешних экспертов: представители работодателей, представители выпускающей кафедры.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме устного опроса.

Итоговая аттестация – дифференцированный зачет (5 семестр).

8.1. Фонды оценочных средств (в соответствии с П ОмГТУ 73.05-2012 «О фонде оценочных средств по дисциплине»)

Фонд оценочных средств позволяет оценить знания, умения, владение и уровень приобретенных компетенций.

Фонд оценочных средств по модулю «Системы моделирования и имитационного моделирования», используемый при оценке знаний, умений и уровня приобретенных компетенций представлен в Приложении 1.

Оценка качества освоения программы модуля «Системы моделирования и имитационного моделирования» включает текущий контроль успеваемости, итоговую аттестацию.

Обучающимся предоставлена возможность оценивания содержания, организации и качества учебного процесса.

8.2. Контрольные вопросы по модулю «Системы моделирования и имитационного моделирования»

Раздел 1. Теоретические основы имитационного моделирования:

1. Основные понятия. Разновидности имитационного моделирования. Понятие модели и моделирования. Имитационное моделирование. Типовые системы имитационного моделирования. Этапы имитационного моделирования. Классификация моделей.
2. Использование методов имитационного моделирования. Границы возможностей классических математических методов в экономике.
3. Управление модельным временем. Виды представления времени в модели. Изменение времени с постоянным шагом. Изменение времени по особым состояниям.
4. Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез. Предельные теоремы теории вероятностей. Метод статистических испытаний. Планирование статистических экспериментов.
5. Использование законов распределения случайных величин при имитации экономических процессов. Датчики случайных чисел. Моделирование случайных величин. Моделирование случайных событий. Моделирование случайных функций. Имитация случайных величин и процессов. Требования к базовым датчикам случайных величин и их проверка. Основные характеристики случайных величин.

6. Классификация потоков случайных. Потоки, задержки обслуживания.
7. Классификация систем массового обслуживания. Показатели эффективности систем массового обслуживания. Моделирование процессов обслуживания заявок в условиях отказов.
8. Моделирование работы с материальными, информационными и денежными ресурсами. Концепция и возможности объектно-ориентированной моделирующей системы.
9. Моделирование параллельных процессов. Виды параллельных процессов. Методы описания параллельных процессов.

Раздел 2. Основные правила моделирования

10. Обоснование моделей. Концепции и возможности объектно-ориентированных моделей системы.
11. Общие сведения об информационных системах моделирования. Концепции и возможности объектно-ориентированных моделей системы.
12. Этапы исследования реальных систем на основе имитационного моделирования.
13. Моделирование пространственной динамики.
14. Обоснование и исследование точности модели

9. Ресурсное обеспечение дисциплины.

9.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Кабинет для занятий магистрантов ауд. 8-321

Практические занятия (семинары).

Практические занятия на личных ноутбуках (переносных ПК).

Лекционная. ауд. 1-274,

9.1.2. Технические средства обучения и контроля.

9.1.2.1. Мультимедийные лекционные аудитории (1-266, 1-341)

Практические занятия (семинары) на группу 30 человек.

9.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

9.2.1. Основная литература

1. Губарев, В.В. Информатика: прошлое, настоящее, будущее/В.В. Губарев.- М.: Техносфера, 2011.- 432 с.

2. Губарев, В.В., Введение в теоретическую информатику [Текст] : учеб. пособие / В. В. Губарев. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014 - . Ч. 1. - 2014. - 418, [1] с.

9.2.2. Дополнительная литература

1. Потапов, В. И. Теоретические основы диагностики и оптимизации надежности искусственных нейронных сетей [Текст]: монография / В. И. Потапов, И. В. Потапов ; ОмГТУ. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2004. - 150 с.

2. Потапов, В. И. Модели для решения задач надежности искусственных нейронных систем: монограф./ В. И. Потапов; ОмГТУ. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2009. - 98 с.

3. Потапов, И.В. Надежность технических нейросистем. / И.В. Потапов. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2011. – 212 с.

4. Задорожный, В.Н. Аналитико-имитационные исследования систем и сетей массового обслуживания [Текст]: монография / В. Н. Задорожный; ОмГТУ. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010. - 279 с.

5. Задорожный, В.Н. Аналитико-имитационные исследования Больших Сетевых Структур [Текст]: монография / В. Н. Задорожный; ОмГТУ. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2011. - 207 с.

9.2.3. Периодические издания ✓

1. Омский научный вестник. Сер. Приборы, машины и технологии. 2006-2015.
2. Информатика и образование. 2004-2015.
3. Программные продукты и системы. 2004-2015.
4. Мехатроника, автоматизация, управление. 2006-2015.
5. Радиотехника и электроника. 1975-2015.

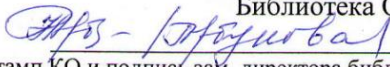
9.2.4. Информационные ресурсы ✓

1. ЭБС «АРБУЗ»
2. Электронная библиотека диссертаций РГБ
3. Научная электронная библиотека elibrary.ru
4. Интегрум
5. Springer. Информатика и вычислительная техника

К.О.

Согласованно:

Библиотека ОмГТУ


(штамп КО и подпись зам. директора библиотеки)