

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра компьютерных технологий



Проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И. Скафа

28 июня 2017 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
«ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Направления подготовки:	09.04.01 Информатика и вычислительная техника
Магистерская программа:	Информатика и вычислительная техника
Программа подготовки:	академическая магистратура
Квалификация:	магистр
Форма обучения:	очная

Донецк 2017

УТВЕРЖДАЮ:

Декан физико-технического факультета

Н.Г. Малюк

« 23 » июня 2017 г.

МП

Программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2014 г. № 1420.

Программа учебной дисциплины «Имитационное моделирование» составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от «25» декабря 2015 г. № 946, зарегистрированного в Министерстве юстиции ДНР от 01 февраля 2016 г. № 948, «Положения об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР 07 августа 2015 г. № 380 (с изменениями и дополнениями от 30 октября 2015 г. № 750), учебного плана по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (Профиль: Информатика и вычислительная техника), утвержденного Ученым Советом Университета от 31.03.2017 г., протокол № 3 и основной образовательной программы, утвержденной приказом ректора (№ 77/05 от 06.05 2017 г.).

Разработчик:

канд. физ.-мат. наук, доцент,

доцент кафедры компьютерных технологий

Н.А. Володин

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры компьютерных технологий

Протокол № 17 от «04» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой

Т.В. Ермоленко

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией физико-технического факультета

Протокол № 5 от «24» мая 2017 г.

Председатель учебно-методической комиссии факультета

В.Н. Котенко

1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе

Курс «Имитационное моделирование» относится к вариативной части профессионального блока «Дисциплины (модули)» и состоит из двух содержательных модулей: модуль 1 - «Основные методы моделирования», модуль 2 - «Математические основы имитационного моделирования».

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете кафедрой компьютерных технологий.

Этот курс, опираясь на математическую (математика, теория вероятностей, математическая статистика, вычислительная математика, численные методы, методы оптимизации и идентификации систем) подготовку студентов, закладывает фундамент научно-методической подготовки будущих исследователей в области информатики и вычислительной техники.

Полученные знания используются студентами во время выполнения научно-исследовательской работы при написании магистерской диссертации.

2. Структура дисциплины

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Магистерская программа	Информатика и вычислительная техника	
Программа подготовки	академическая магистратура	
Квалификация	магистр	
Количество содержательных модулей	2	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	дисциплина вариативной части	
Формы контроля	1 модульный контроль, зачет	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	3	
Год подготовки	2	
Семестр	3	
Количество часов	108	
- лекционных		
- практических, семинарских	18	
- лабораторных	18	
- самостоятельной работы	72	
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов,	3	
в т.ч. аудиторных	2	

3. Описание дисциплины

Цели и задачи.

Цель — ознакомление с математическими основами и методами имитационного моделирования, в частности с методами моделирования случайных событий.

Задачи — ознакомление с основными методами имитационного моделирования.

Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины «Имитационное моделирование» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО РФ по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (магистерская программа: Информатика и вычислительная техника):

а) общекультурных (ОК):

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-3);
- способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-7).

б) общепрофессиональных (ОПК):

- способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1);
- владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях (ОПК-5);
- способностью анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-6).

в) профессиональных (ПК):

научно-исследовательская деятельность:

- знанием методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности (ПК-3).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

Знать:

основные аналитические, численные и имитационные методы моделирования, классификацию методов моделирования.

Уметь:

применять методы имитационного моделирования в процессе построения математических моделей систем.

Владеть:

основными математическими методами имитационного моделирования случайных событий.

4. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
Содержательный модуль 1. Основные методы моделирования	
Тема 1. Классификация методов моделирования	Детерминированные методы моделирования. Стохастические методы моделирования.
Тема 2. Основные подходы к построению моделей системы	Непрерывно-детерминированный подход. Дискретно-детерминированный подход. Дискретно-стохастический подход. Непрерывно-стохастический подход.
Тема 3. Введение в имитационное моделирование.	Проблемы применения имитационного моделирования. Принцип Δt и особых состояний δz . Принцип особых состояний (принцип δz). Пример использования принципа Δt при моделировании системы. Пример использования принципа особых состояний при моделировании системы.
Содержательный модуль 2. Математические основы имитационного моделирования	
Тема 4. Математические основы имитационного моделирования	Моделирование непрерывной случайной величины. Метод генерации случайных чисел. Мультипликативный метод. Смешанный метод. Метод, основанный на кусочной аппроксимации функции плотности распределения. Метод Неймана
Тема 5. Имитационное моделирование случайных событий	Имитация элементарного события. Имитация полной группы событий. Имитация сложного события. Имитация зависимых событий.
Тема 6. Метод статистического моделирования	Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Пуассона. Обобщенная теорема Чебышева. Теорема Маркова. Центральная предельная теорема. Обработка результатов моделирования
Тема 7. Элементы теории Марковских случайных процессов, используемые при моделировании систем	Математическая модель потока событий. Математическая модель простейшего пуассоновского потока. Свойства простейшего пуассоновского потока. Поток с ограниченным последствием. Потоки Эрланга, их свойства и применение. Марковский случайный процесс. Непрерывные и дискретные цепи Маркова. Стационарный режим для непрерывной цепи Маркова.

Тематический план											
Содержательный модуль 1											
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов										
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения				
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.			
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа
Тема 1. Классификация методов моделирования	19		2	2	15						
Тема 2 Основные подходы к построению моделей системы	19		2	2	15						
Тема 3. Введение в имитационное моделирование	16		4	2	10						
Итого по содержательному модулю 1	54		8	6	40						
Содержательный модуль 2											
Тема 4. Математические основы имитационного моделирования	15		2	3	10						
Тема 5. Имитационное моделирование случайных событий	16		3	3	10						
Тема 6. Метод статистического моделирования	12		3	3	6						
Тема 7. Элементы теории Марковских случайных процессов, используемые при моделировании систем	11		2	3	6						
Итого по содержательному модулю 2	54		10	12	32						
Всего часов	108		18	18	72						

Курс дисциплины «Имитационное моделирование» предусматривает следующие формы организации учебного процесса:

- практические занятия;
- лабораторные занятия;
- самостоятельная работа студента.

По источнику передачи и восприятия учебной информации используются словесные (лекция, беседа), наглядные (слайды, иллюстрации, коды программ), практические (исследования, упражнения, лабораторные работы) методы.

По характеру познавательной деятельности студентов используются объяснительно-иллюстративные и репродуктивные методы, проблемное преподавание, частично-поисковый и исследовательский методы.

В зависимости от основной дидактической цели и задач используются методы устного изложения знаний, закрепление учебного материала, самостоятельной работы студентов по осмыслению и усвоению нового материала, работы по применению знаний на практике и выработке умений и навыков, проверки и оценки знаний, умений и навыков.

Используются следующие методы контроля:

- устный контроль (экспресс-опрос на практических занятиях);
- защита лабораторных работ;
- модульная контрольная работа.
- итоговый контроль (зачет).

5. Методические рекомендации для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий.

Лекционные занятия не предусмотрены учебным планом.

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Классификация методов моделирования	2
2	Основные подходы к построению моделей системы	2
3	Введение в имитационное моделирование.	4
4	Математические основы имитационного моделирования	2
5	Имитационное моделирование случайных событий	3
6	Метод статистического моделирования	3
7	Элементы теории Марковских случайных процессов, используемые при моделировании систем	2
	ВСЕГО	18

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Моделирование с использованием принципа Δt .	6
2	Использование мультипликативного метода имитационного моделирования системы	6
3	Моделирование непрерывных и дискретных случайных величин.	6
	ВСЕГО	18

6. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
2	Индивидуальное творческое задание 1	20
3	Индивидуальное творческое задание 2	20
4	Индивидуальное творческое задание 3	32
	ВСЕГО	72

7. Индивидуальные творческие задания содержатся в учебно-методическом пособии

Индивидуальное творческое задание 1

Построение эмпирических зависимостей эксперимента

Цель: приобретение практических навыков построения эмпирических зависимостей эксперимента и уточнения их параметров.

Варианты заданий даны в учебно-методическом пособии

Индивидуальное творческое задание 2

Обработка и анализ результатов эксперимента

Цель: Закрепить теоретические сведения и приобрести практические навыки в обработке результатов эксперимента.

Варианты заданий даны в учебно-методическом пособии.

Индивидуальное творческое задание 3

. Идентификация параметра обыкновенного дифференциального уравнения

Цель: Приобретение навыков идентификации параметра неоднородного дифференциального уравнения второго порядка.

Варианты заданий даны в учебно-методическом пособии.

8. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации

1. Основные определения и понятия теории моделирования.
2. Основные методы моделирования.
3. Классификация методов моделирования.
4. Основные подходы к построению моделей систем.
5. Проблемы применения имитационного моделирования.
6. Использование принципа особых состояний при моделировании системы.
7. Метод генерации случайных чисел.
8. Мультипликативный метод.
9. Смешанный метод.
10. Метод, основанный на кусочной аппроксимации функции плотности распределения.
11. Метод Неймана.

9. Образец билета модульного контроля
ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет физико-технический

Направления подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Магистерская программа: Информатика и вычислительная техника

Программа подготовки: академическая магистратура

Семестр 3

Учебная дисциплина Имитационное моделирование

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА
ВАРИАНТ №1

1. Классификация методов моделирования.
2. Метод генерации случайных чисел.
3. Метод Неймана.

Утверждено на заседании кафедрой компьютерных технологий, протокол № ____ от “__”
 _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____

Преподаватель _____

Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
Задание 1	5
Задание 2	5
Задание 3	5
<i>Всего</i>	<i>15</i>

10. Критерии оценивания

По курсу предполагается проведение промежуточной аттестации в виде модульного контроля, выполнение индивидуальных работ и зачета.

Распределение баллов, которые могут получить студенты
в процессе изучения дисциплины

Организационно учебная работа студента	СРС		
	Индивидуальные работы 1, 2	Модульный контроль	Индивидуальная работа 3
max 30 баллов	max 35 баллов	max 15 баллов	max 20 баллов

Шкала соответствия баллов национальной шкале

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

11. Материально-техническое обеспечение учебного процесса.

Практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой и доской. Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе, оборудованном компьютерами с лицензионным программным обеспечением, доступом к сети Интернет, столами, доской.

12. Рекомендованная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
Основная литература			
1.	Володин, Н.А. Имитационное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. А. Володин; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет". – Донецк: ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).	0	+
2.	Володин, Н.А. Имитационное моделирование [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Н. А. Володин; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет". – Донецк: ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).	0	+
Дополнительная литература			

13. Информационные ресурсы

<http://mondnr.ru/> – Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики

<http://donnu.ru/> – сайт ДонНУ.

<http://library.donnu.ru/> – сайт библиотеки ДонНУ.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры компьютерных технологий с изменениями (без изменений) на 2018/19 год.

Протокол № 2 от "30" 08 2018 г.

Зав. кафедрой



Т.В. Ермоленко