

Кафедра защиты информации

“ ” Г.

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	Вид деятельности	5
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	74
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	18
10	Самостоятельная работа, час.	70
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ контр.
12	Вид аттестации	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 10.03.01 Информационная безопасность

ФГОС введен в действие приказом №1515 от 01.12.2016 г. , дата утверждения: 20.12.2016 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 10.03.01 Информационная безопасность

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЗИ, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

старший преподаватель, Бабичев М. М.

Заведующий кафедрой:

с.н.с., к.т.н. Трушин В. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Трушин В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач; в части следующих результатов обучения:
у3. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации; в части следующих результатов обучения:
у4. уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов
Компетенция ФГОС: ПК.11 способность проводить эксперименты по заданной методике, обработку, оценку погрешности и достоверности их результатов; в части следующих результатов обучения:
з1. знать методы планирования и обработки результатов экспериментов

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Моделирование систем</i>	
ОПК.2.у3 умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	
1.основы аналитического, численного и имитационного моделирования	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.4.у4 уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов	
2.основные алгоритмы генерирования псевдослучайных чисел	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.2.у3 умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	
3.об электромеханических, электротепловых и гидроэлектрических аналогиях	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.11.з1 знать методы планирования и обработки результатов экспериментов	
4.возможности метода статистических испытаний Монте-Карло при создании и исследовании имитационных моделей	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.2.у3 умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	
5.порядок моделирования систем массового обслуживания, способы исследования кризисных ситуаций в системах массового обслуживания	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
6.о свойствах моделей, основных математических методах разработки моделей	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
7.порядок построения имитационных и аналитических моделей, свойства и требования к разрабатываемым моделям	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.11.з1 знать методы планирования и обработки результатов экспериментов	
8.планировать и выполнять модельные эксперименты, оценивать результаты моделирования (адекватность, точность, достоверность, чувствительность)	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.2.у3 умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	
9.пользоваться программными пакетами для моделирования электрических схем	Практические занятия; Самостоятельная работа

ОПК.4.у4 уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов	
10.о компьютерном моделировании, об основных возможностях при-кладных программных средств по построению аналитических и имитационных моделей	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
11.языком программирования GPSS	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.2.у3 умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	
12.работы с программным пакетом MMANA GAL	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
13.о программных пакетах для априорного моделирования зоны покрытия радиосетей	Практические занятия
14.создания и исследования имитационных моделей информационных процессов и систем в пакете имитационного моделирования Simulink	Лекции; Практические занятия
ПК.11.з1 знать методы планирования и обработки результатов экспериментов	
15.умеет применять методы моделирования для исследования объектов	Лекции; Самостоятельная работа
16.оценивать точность и адекватность модели	Лекции; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Общие вопросы моделирования систем				
1. Основные понятия и определения, связанные с системами и моделями	0,5	2	1, 15, 6	Основные понятия и определения. Система, системные свойства, модель, моделирование, свойства моделей, аналогии. Использование моделирования в научной, учебной, производственной, управленческой и других областях. Какие преимущества дает моделирование
2. Классификация видов моделей и способов моделирования	0,5	2	1, 15, 16, 6, 7	Классификация моделей: материальные, идеальные; геометрически подобные, субстратно подобные, аналоговые приборные; неформализованные, частично формализованные, формализованные; аналитические, численные, имитационные; статические, динамические; непрерывные, дискретные; детерминированные, стохастические. Способы моделирования (аналитическое, численное, имитационное...)

Дидактическая единица: Некоторые разновидности моделей				
3. Специальные разделы математики, применяемые в моделировании	1	2	15, 6	Специальные разделы математики, применяемые в моделировании. Клеточно-автоматные, иерархические, сетевые, игровые (элементы теории игр) модели
4. Компьютерное моделирование и его этапы. Экспертные системы.	1	2	10	Компьютерное моделирование и его этапы. Жизненный цикл моделируемой системы. Пакеты прикладных программ. Экспертные системы.
Дидактическая единица: Моделирование электрических схем				
5. Использование метода физических аналогий для математического моделирования электрических цепей	1	2	15, 16, 3, 6	Использование физических аналогий "электричество - теплота", "электричество - поток жидкости", "электрические колебания - механические колебания" для математического моделирования электрических цепей. Ограничения метода аналогий.
6. Основные подходы, применяемые при компьютерном моделировании разных типов электрических цепей	1	2	7	Основные подходы, применяемые при компьютерном моделировании электрических цепей. Метод узловых потенциалов, приведение схемы к набору стандартных 2-полюсников, составление системы уравнений, преобразование ее в матричную форму. Цепи на переменном токе, моделирование переходных процессов, моделирование нелинейных элементов
8. Программы Electronics Workbench и ADIsimPE для визуального моделирования электрических схем	0,5	2	10	Программы Electronics Workbench и ADIsimPE для визуального моделирования электрических схем. Возможности, область применения, режимы моделирования, библиотеки моделей элементов, виртуальные приборы
Дидактическая единица: Моделирование в задачах радиосвязи				
9. Программа MMANA-GAL для моделирования антенно-фидерных устройств	1	2	10, 12	Программа MMANA-GAL для моделирования антенно-фидерных устройств и оптимизации их параметров. Область применения. Возможности. Принцип работы. Ввод исходных данных. Интерпретация результатов моделирования

10. Приложение Wi-Fi Planner PRO для моделирования распространения волн в беспроводных сетях	1	2	10	Приложение Wi-Fi Planner PRO для моделирования систем беспроводной связи WiFi. Целесообразность априорного построения зоны покрытия сети. Распространение радиосигнала на частотах WiFi в помещении и за его пределами. Влияние стен, шкафов, листвы деревьев и прочих объектов на затухание сигнала.
Дидактическая единица: Основы теории случайных процессов				
11. Элементы теории случайных процессов. Потoki событий	0,5	2	5	Элементы теории случайных процессов. Поток событий. Примеры потоков событий. Виды потоков (регулярный, пуассоновский). Свойства потоков (интенсивность, закон распределения, ординарность, стационарность, последствие)
12. Элементы теории случайных процессов. Случайные процессы	0,5	2	5	Потоки Пальма и Эрланга k-го порядка. Случайные процессы в системе. Состояние системы. Граф состояний. Марковские цепи
Дидактическая единица: Системы массового обслуживания				
13. Элементы теории систем массового обслуживания	0,5	2	11, 5	Системы массового обслуживания (СМО). Примеры СМО. Входящий и выходящий потоки заявок. Очередь и ее формирование. Устройство обслуживания. Правила постановки в очередь, извлечения из очереди и обслуживания. Стационарный режим СМО. Закон Литтла
14. Классификация и характеристики СМО	0,5	2	11, 5	Классификация СМО. 1-канальные СМО. Характеристики для оценки работы СМО: коэффициенты простоя и использования, длина очереди, среднее время пребывания в очереди и обслуживания, отказ от обслуживания. Многоканальные СМО
15. Язык GPSS. Основные понятия и определения	0	2	11, 14, 5	Основы дискретно-событийного моделирования СМО. Язык GPSS. Основные понятия и определения языка GPSS: блоки, заявки (транзакты), запросы, ресурсы

16. Рассмотрение простейшей программы для моделирования 1-канальных и многоканальных СМО в среде GPSS World	0,5	2	11, 14, 5	Пример простейшей программы для моделирования 1-канальных и многоканальных СМО в среде GPSS World. Интерпретация результатов моделирования, полученных в GPSS
Дидактическая единица: Основы статистического моделирования				
7. Основы статистического моделирования. Метод Монте-Карло. Закон больших чисел	1	2	4	Основы статистического имитационного моделирования. Метод Монте-Карло, его применение, ограничения, сходимость результатов. Теоремы Бернулли, Пуассона, Чебышева. Закон больших чисел
Дидактическая единица: Генераторы случайных чисел				
17. Генераторы случайных чисел и способы генерирования: аппаратный, табличный, программный	0,5	2	2, 4, 8	Генерирование случайных чисел (СЧ) и способы их генерирования: аппаратный, табличный, программный. Псевдослучайные числа. Алгоритмы программного генерирования СЧ: срединных квадратов, конгруэнтный, мультипликативный, смешанный.
18. Тестирование генераторов случайных чисел с помощью тестовых пакетов	0,5	2	10, 8	Тестирование генераторов случайных чисел с помощью тестовых пакетов NIST STS и DIEHARD

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Некоторые разновидности моделей				
1. Клеточные автоматы на примере игры "Жизнь". Малая экспертная система	1	2	10, 6	Клеточно-автоматная игра Life ("Жизнь"). Многообразие клеточных форм, получаемых на компьютере с помощью этой игры, и интерпретация полученных результатов
Дидактическая единица: Моделирование электрических схем				
2. Знакомство с программным пакетом Electronics Workbench	1	2	10, 9	Знакомство с программным пакетом Electronics Workbench. Моделирование простых схем на основе операционных усилителей
3. Знакомство с приложением ADIsimPE	1	2	10, 14, 9	Знакомство с приложением ADIsimPE. Моделирование схемы импульсного преобразователя напряжения
Дидактическая единица: Моделирование в задачах радиосвязи				

4. Изучение возможностей пакета MMANA-GAL	1	2	10, 12	Изучение возможностей пакета MMANA-GAL и различных моделей антенн (вертикальных, направленных, параболических). Подгонка элементов антенны для достижения оптимальных параметров
5. Изучение программного пакета D-Link Wi-Fi Planner	1	2	10, 13	Использование программного пакета D-Link Wi-Fi Planner для моделирования зоны покрытия сети wi-fi внутри помещения и между зданиями
Дидактическая единица: Системы массового обслуживания				
6. Моделирование систем массового обслуживания на языке GPSS World	1	4	11, 5, 8	Моделирование одноканальных и многоканальных систем массового обслуживания с помощью пакета GPSS World
Дидактическая единица: Основы статистического моделирования				
7. Исследование сходимости результатов моделирования, полученных методом Монте-Карло, в зависимости от числа "жребиев" (случайных экспериментов)	0	2	4	Изучение основ метода статистических испытаний (метода Монте-Карло). Исследование сходимости результатов, полученных этим методом, в зависимости от числа итераций ("случайных бросков") на примере программы, определяющей значение константы P_i и программы, имитирующей работу вольтметра постоянного тока.
Дидактическая единица: Генераторы случайных чисел				
8. Тестирование последовательностей псевдослучайных чисел вручную и с помощью специальных пакетов	0	2	7, 8	Оценка с помощью приложения Excel статистических параметров (мат. ожидание, дисперсия, закон распределения, коэффициент корреляции) массива псевдослучайных чисел, полученных разными способами. Тестирование массива псевдослучайных чисел с помощью пакета DIEHARD

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	Контрольные работы	16, 5	10	3
: Советов Б. Я. Моделирование систем : практикум : учебное пособие для бакалавров / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев ; С.-Петерб. гос. электротехн. ун-т. - Москва, 2012. - 294, [1] с. : ил., табл.				
2	РГЗ	1, 10, 12, 2, 4, 5, 7, 9	15	4

: Советов Б. Я. Моделирование систем : практикум : учебное пособие для бакалавров / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев ; С.-Петерб. гос. электротехн. ун-т. - Москва, 2012. - 294, [1] с. : ил., табл.				
3	Подготовка к занятиям	10, 11, 6	15	4
: Советов Б. Я. Моделирование систем : практикум : учебное пособие для бакалавров / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев ; С.-Петерб. гос. электротехн. ун-т. - Москва, 2012. - 294, [1] с. : ил., табл.				
4	Дополнительная учебная деятельность	1, 3, 8	8	3
: Бабичев М. М. Моделирование систем - практическая работа 1 в Electronics Workbench [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М. М. Бабичев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183355 . - Загл. с экрана.				
5	Подготовка к аттестации	1, 10, 15, 16, 3, 4, 5, 6	22	4
: Советов Б. Я. Моделирование систем : практикум : учебное пособие для бакалавров / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев ; С.-Петерб. гос. электротехн. ун-т. - Москва, 2012. - 294, [1] с. : ил., табл.				

5. Технология обучения

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

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Личный типовой сайт; Социальные сети
Консультирование	e-mail; Социальные сети
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт; ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Деловая игра
Краткое описание применения: Моделирование клеточных структур с помощью игры "Жизнь"	
2	Деловая игра
Краткое описание применения: Работа с учебной экспертной системой "Акинатор"	
3	Дискуссия
Краткое описание применения: Использование методов моделирования в задачах приборостроения	

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 5		
<i>Контрольные работы:</i>	5	20
<i>РГЗ:</i>	20	40
<i>Зачет:</i>	20	40

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

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Контр. раб.	Защита РГЗ	Зачет
ОПК.2	у3. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	+	+	+
ОПК.4	у4. уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов	+	+	+
ПК.11	з1. знать методы планирования и обработки результатов экспериментов		+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. Альсова О. К. Моделирование систем : учебное пособие / О. К. Альсова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 71, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000068375
2. Бабичев М. М. Учебное пособие по SIMPLIS [Электронный ресурс]. Ч. 2 : учебное пособие / М. М. Бабичев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208480. - Загл. с экрана.
3. Бабичев М. М. Учебное пособие по SIMPLIS [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. М. Бабичев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208320. - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Боев В. Д. Моделирование систем. Инструментальные средства GPSS WORLD : [учебное пособие] / Василий Боев. - СПб., 2004. - VIII, 348 с. : ил.
2. Томашевский В. Н. Имитационное моделирование в среде GPSS / В. Томашевский, Е. Жданова. - М., 2003. - 412 с. : ил.
3. Карлашук В. И. Электронная лаборатория на IBM PC. Программа Electronics Workbench и ее применение / В. С. Карлашук. - Москва, 2003. - 726 с. : ил.
4. Компьютер обретает разум / [Г. Левеску и др.] ; пер. с англ. А. Ю. Батыря, Р. Г. Герра ; под ред. В. Л. Стефанюка. - М., 1990. - 238, [2] с.
5. Нерретер В. Расчет электрических цепей на персональном ЭВМ / В. Нерретер ; пер. с нем. С. П. Бунделева; под ред. А. Н. Ледовского. - М., 1991. - 218, [1] с.
6. Шрайбер Т. Д. Моделирование на GPSS / [Т. Дж. Шрайбер ; пер. с англ. В. И. Гаргера и И. Л. Шмуйловича ; под ред. М. А. Файнберга]. - М., 1980. - 591, [1] с.

Интернет-ресурсы

1. Гончаренко И. В. Компьютерное моделирование антенн. Все о программе MMANA [Электронный ресурс] / И. В. Гончаренко. - Москва : ИП РадиоСофт, Журнал «Радио», 2002. — 80 с. - Режим доступа: <http://dl2kq.de/ant/MMANA-Book.pdf>. - Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
6. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Советов Б. Я. Моделирование систем : практикум : учебное пособие для бакалавров / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев ; С.-Петерб. гос. электротехн. ун-т. - Москва, 2012. - 294, [1] с. : ил., табл.
2. Бабичев М. М. Моделирование систем - практическая работа 1 в Electronics Workbench [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М. М. Бабичев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183355. - Загл. с экрана.
3. Бабичев М. М. Пакет тестов Diehard для испытания генераторов случайных чисел [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М. М. Бабичев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222521. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Multisim AcademicEdition
- 2 GPSS World

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Визуальное сопровождение лекций и практик

Компьютерный класс

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

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

Кафедра защиты информации

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н., доцент И.Л. Рева
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование систем

Образовательная программа: 10.03.01 Информационная безопасность, профиль: Комплексная защита объектов информатизации

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Моделирование систем приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	з3. знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность	Классификация видов моделей и способов моделирования Основные понятия и определения, связанные с системами и моделями		Зачет, вопросы 1-4
ОПК.3 способность выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат	у2. выбирать простейшие модели физических объектов и процессов	Рассмотрение простейшей программы для моделирования 1-канальных и многоканальных СМО в среде GPSS World	РГЗ	
ПК.2/НИ готовность к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения, их проектированию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	з3. знать основные методы генерирования случайных чисел и способы оценки качества псевдослучайных последовательностей	Генераторы случайных чисел и способы генерирования: аппаратный, табличный, программный	РГЗ	Зачет, вопрос 26
ПК.2/НИ	з4. иметь представление о физических аналогиях и об ограниченности их применения	Использование метода физических аналогий для математического моделирования электрических цепей	РГЗ	Зачет, вопрос 11
ПК.2/НИ	з5. знать основные принципы статистического моделирования	Исследование сходимости результатов моделирования, полученных методом Монте-Карло, в зависимости от числа		

		"жребиев" (случайных экспериментов) Основы статистического моделирования. Метод Монте-Карло. Закон больших чисел		
ПК.2/НИ	36. знать основы теории случайных процессов и систем массового обслуживания	Рассмотрение простейшей программы для моделирования 1-канальных и многоканальных СМО в среде GPSS World Язык GPSS. Основные понятия и определения	РГЗ	
ПК.2/НИ	37. знать основные системные свойства	Классификация видов моделей и способов моделирования Специальные разделы математики, применяемые в моделировании		Зачет, вопросы 8-10
ПК.2/НИ	38. знать основные виды моделей и способы моделирования	Использование метода физических аналогий для математического моделирования электрических цепей Классификация видов моделей и способов моделирования Основные подходы, применяемые при компьютерном моделировании разных типов электрических цепей Специальные разделы математики, применяемые в моделировании	РГЗ	Зачет, вопросы 12-13
ПК.2/НИ	у2. уметь оценивать адекватность модели и ее параметры	Тестирование последовательностей псевдослучайных чисел вручную и с помощью специальных пакетов	РГЗ	Зачет, вопрос 27
ПК.2/НИ	у3. Уметь оценивать зависимость разброса параметров электрической схемы от разброса номиналов компонентов схемы	Знакомство с приложением ADIsimPE Знакомство с программным пакетом Electronics Workbench		Зачет, вопрос 13
ПК.2/НИ	у4. владеть программными пакетами для визуального моделирования электрических схем	Изучение возможностей пакета MMANA-GAL Изучение программного пакета D-Link Wi-Fi Planner	РГЗ	
ПК.2/НИ	у5. владеть проблемно-ориентированным языком программирования для моделирования простейших систем массового обслуживания	Элементы теории систем массового обслуживания Язык GPSS. Основные понятия и определения		Зачет, вопросы 20, 22
ПК.2/НИ	у6. уметь моделировать работу антенно-фидерных устройств	Изучение возможностей пакета MMANA-GAL	РГЗ	

ПК.2/НИ	у7. уметь моделировать зону покрытия беспроводных сетей	Изучение программного пакета D-Link Wi-Fi Planner	РГЗ	
ПК.30.В Способность использовать различные математические модели процессов и явлений окружающего мира, выбирая оптимальную	з1. знает природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность	Использование метода физических аналогий для математического моделирования электрических цепей Классификация видов моделей и способов моделирования		Зачет, вопросы 3, 4, 11

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 5 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.3, ПК.2/НИ, ПК.30.В.

Зачет проводится в письменной форме, по билетам.

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

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.3, ПК.2/НИ, ПК.30.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

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

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

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

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

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

Паспорт зачета

по дисциплине «Моделирование систем», 5 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной (письменной) форме, по билетам (тестам). Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-13, второй вопрос из диапазона вопросов 14-27 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Моделирование систем»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2

Утверждаю: зав. кафедрой ЗИ _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 20 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20-25 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, допускает лишь незначительные ошибки, оценка составляет 26-33 баллов.

- Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок, оценка составляет 34-40 *баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 20 баллов (из 40 возможных).

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Моделирование систем»

1. Система. Системные свойства
2. Понятия модели и моделирования
3. Классификация видов моделей
4. Основные методы моделирования. Классификация видов моделирования.
5. Жизненный цикл моделирования системы (этапы компьютерного моделирования)
6. Аналитическое и численное моделирование. Применимость, достоинства, недостатки
7. Имитационное моделирование. Применимость, достоинства, недостатки.
8. Иерархическая и сетевая модели
9. Моделирование с помощью клеточных автоматов
10. Экспертные системы
11. Использование физических аналогий (электричество – теплота – поток жидкости) при моделировании электрических схем. Ограниченность метода аналогий.
12. Базовые принципы математического моделирования электрических цепей
13. Численное моделирование электрических цепей (на примере пакетов Electronics Workbench и ADIsimPE)
14. Численное моделирование антенных устройств (на примере программы MMANA-GAL)
15. Моделирование беспроводных сетей (на примере программы D-Link Wi-Fi Planner Pro)
16. Теория случайных процессов. Потоки событий.
17. Свойства простейшего пуассоновского потока: ординарность, отсутствие последствия, стационарность, интенсивность...
18. Потоки Пальма. Потоки Эрланга К-го порядка. Их свойства и применение.
19. Случайные процессы. Марковские цепи. fРазмеченный граф состояний
20. Основные понятия и определения теории систем массового обслуживания (СМО)
21. Классификация СМО. Закон Литтла
22. Имитационное моделирование простейших СМО в системе GPSS
23. Определение основных элементов системы GPSS: блоки, транзакты, ресурсы, очереди, устройства обслуживания
24. Основные понятия и определения теории статистического моделирования
25. Предельные теоремы Бернулли, Чебышева. Центральная предельная теорема.
26. Способы генерирования случайных чисел (аппаратный, табличный, программный), их достоинства и недостатки
27. Тестирование генераторов псевдослучайных чисел и пакеты тестов (на примере NIST STS, Diehard)

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Моделирование систем», 5 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны осуществить моделирование объекта с помощью программного средства в соответствии с исходными данными.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести моделирование объекта, оценить адекватность и точность модели, объяснить результаты моделирования.

Обязательные структурные части РГЗ: титульный лист, введение, описание метода и средства моделирования, описание процесса и результатов моделирования, заключение, список литературы.

Оцениваемые позиции: правильность и точность моделирования объекта, способность объяснить результаты моделирования.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), моделирование осуществлено неправильным способом, модель неадекватная, допущены принципиальные ошибки, отсутствуют результаты моделирования, оценка составляет менее 20 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: модель грубая, допущены серьезные ошибки, результаты моделирования неполные и/или неверные, оценка составляет 20-25 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если моделирование выполнено в полном объеме, модель достаточно точная, присутствуют лишь незначительные ошибки, результаты моделирования верны и могут быть объяснены студентом, оценка составляет 26-33 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если моделирование выполнено в полном объеме, модель, насколько это возможно, точная, результаты моделирования верны, развернуты и объяснены, оценка составляет 34-40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Экспертная система для идентификации электронных компонентов
2. Экспертная система для диагностирования неисправностей измерительных приборов
3. Экспертная система для оценки степени защищенности персонального компьютера от утечки информации
4. Экспертная система для оценки степени уязвимости компьютерной сети хакерским атакам
5. Модель дельта-сигма модулятора первого порядка
6. Модель высокочастотного делителя напряжения с учетом паразитных параметров

сопротивлений

7. Модель двухтактного усилителя мощности звуковой частоты класса АВ
8. Модель антенны с круговой направленностью и вертикальной поляризацией типа $\frac{1}{4}$ волны на частоту 27 МГц
9. Модель направленной антенны с вертикальной поляризацией типа «волновой канал» 2 элемента на частоту 145 МГц
10. Модель направленной антенны с горизонтальной поляризацией типа «волновой канал» 5 элементов на частоту 1260 МГц
11. Модель направленной антенны Харченко с горизонтальной поляризацией на частоту 433 МГц
12. Модель распространения волн в сети Wi-Fi 2.4 ГГц в здании типа 7 корпуса НГТУ, 1 этаж
13. Модель распространения волн в сети Wi-Fi 5 ГГц в здании типа 7 корпуса НГТУ, 7 этаж
14. Модель распространения волн в сети Wi-Fi 2.4 ГГц в здании типа жилой квартиры
15. Модель системы массового обслуживания: в магазине 1 продавец и 2 очереди с низким (В) и высоким (А) приоритетом, обслуживание А занимает 60 секунд, обслуживание В – 50 секунд, покупатели А приходят через 300 ± 100 секунд, В – через 70 ± 30 секунд
16. Модель системы массового обслуживания: офисная АТС с 4 внешними линиями. Каждые 150 ± 80 секунд делается звонок через внешнюю линию, звонок длится 300 ± 200 секунд. При невозможности дозвониться пользователь повторяет звонок через 150 ± 50 секунд
17. Модель вольтметра постоянного тока, работающего по принципу Монте-Карло. Максимальное входное напряжение 3 В, длительность измерения не более 10 сек, приведенная погрешность измерения не более 2%.
18. Генератор псевдослучайных чисел, использующий алгоритм срединных квадратов, выходные числа целые в диапазоне $[0; 20]$
19. Генератор псевдослучайных чисел, использующий линейный конгруэнтный метод, выходные числа с плавающей запятой в диапазоне $[0; 3]$
20. Генератор номеров билетов для зачета, использующий метод Парка-Миллера, выходные числа целые в диапазоне $[0; N]$, где $N < 40$ - положительное целое число, первые N чисел на выходе генератора не должны повторяться
21. Протестировать цифры числа Пи для проверки гипотезы о том, что эти цифры могут быть использованы в качестве табличного генератора случайных чисел
22. Протестировать генератор ПСЧ типа rand из любой среды программирования (Basic, C++, Pascal...) на предмет возможности использования этого генератора в задачах криптографии

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Моделирование систем», 5 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме (темам): основные понятия и определения, связанные с системами и моделями; классификация видов моделей и способов моделирования; элементы теории систем массового обслуживания; классификация и характеристики систем массового обслуживания, включает 5 заданий. Выполняется письменно, в течение 40 минут.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если правильно решено 2 и менее заданий. Оценка составляет менее 5 баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если правильно решено 3 задания. Оценка составляет 5-9 баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если правильно решено 4 задания. Оценка составляет 10-15 баллов.

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если правильно решены все 5 заданий. Оценка составляет 16-20_баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Пример варианта контрольной работы

1. Вычеркните свойства, которые не являются системными: когнитивные, интегративные, диссоциативные, эргатичность, эмерджентность, сингулярность, целостность, адаптивность, линейность, сплайн-интерполируемость, нелинейность, устойчивость, точность, необратимость, обратимость, дискретность, конгруэнтность, бесконечность.
2. Расположите методы моделирования по степени их точности: имитационный, аналитический, численный.
3. Расположите модели по мере увеличения их формализации: математические формулы, статья энциклопедии, нотная запись, электрическая схема, чертеж, мысленный образ, картина, фотография.
4. Случайные события (пуассоновский поток) происходят со средней интенсивностью 10 событий/мин. Какова вероятность того, что за 10 секунд не произойдет ни одного события?
5. В условиях предыдущей задачи оцените, какова вероятность того, что за 1 минуту произойдет более 10 событий.