

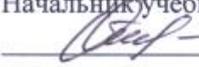
Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем
Кафедра информационных технологий и систем



Директор ИЭИС профессор
С.И.Эминов
2017г.

Моделирование систем

Учебный модуль по направлению подготовки
09.03.01 – информатика и вычислительная техника
Рабочая программа

Согласовано:
Начальник учебного отдела:
 О.Б.Широколобова
« 25 » 10 2017г

Разработал:
Профессор кафедры ИТИС
 С.И.Эминов
Принято на заседании кафедры ИТИС

Зав.кафедрой ИТИС
 А.Л.Гавриков

1 Цели и задачи освоения модуля

Целями освоения УМ «Моделирование систем» являются: ознакомить студентов с современными методами моделирования систем, научить квалифицированно применять математический аппарат и ЭВМ для построения и анализа различных моделей.

Важнейшей задачей модуля является анализ и создание предпосылок для перехода к практическому использованию полученных знаний в научно-исследовательской и педагогической работе.

К задачам учебного модуля также относятся: развитие информационной культуры; приобретение знаний о современном состоянии уровня развития прикладных программных средств.

2 Место модуля в структуре ОП направления подготовки

УМ «Моделирование систем» входит в вариативную часть модуля. Формируемые компетенции определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки.

Данный модуль базируется на компетенциях, полученных при изучении учебных модулей «Теоретические основы информатики», «Информационные технологии», «Введение в математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной», «Физика».

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения УМ «Моделирование систем» направлен на формирование компетенций:

– Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия **(ОК-6)**

– Способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач **(ОПК-2)**

– Способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек- электронно- вычислительная машина» **(ПК-1)**

В результате освоения дисциплины «Моделирование систем» студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ОК-6	базовый	– Знает и понимает основные термины: «коммуникация», «сотрудничество», «работа в команде», «кооперация», «конфликтная ситуация» – Знает принципы и методы организации	– Уметь кооперироваться с коллегами при решении общей задачи – Умеет пользоваться методиками изучения группы и межличностных отношений в группе	– Владеет навыками коллективной работы, толерантно воспринимая социальные и культурные различия

		работы малых групп исполнителей		
ОПК-2	базовый	<ul style="list-style-type: none"> - Технологию разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах. – Основные критерии качества ПО. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения. – Выбирать и применять программные средства для эффективного решения практических задач; 	<ul style="list-style-type: none"> – Навыками разработки и отладки программ на одном из алгоритмических процедурных языков программирования высокого уровня. – Навыками выбора адекватных целям исследования• математических методов обработки экспериментальных данных.
ПК-1	повышенный	<ul style="list-style-type: none"> –Основные принципы проектирования, логическую и физическую структуру баз данных. –Системы управления базами данных. – Основные принципы управления. – Формы представления математических моделей объектов и систем управления. 	<ul style="list-style-type: none"> – Современные технические средства взаимодействия с ЭВМ – Основные этапы проектирования интерактивных систем – Основные типы интерфейсов и принципы их организации; 	<ul style="list-style-type: none"> – Моделировать работу алгоритмов взаимодействия процессов и ресурсов вычислительной системы. –Проектировать, описывать на различных языках аналитические и имитационные модели и реализовывать их в современных системах моделирования.

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля и формы аттестации

Учебная работа (УР)	Распределение по семестрам Очное об.	Распределение по семестрам Заочное об.	Коды формируемых компетенций
	5 семестр	6 семестр	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕ)	6	6	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):	216	216	ОК-6, ОПК-2, ПК-1
- лекции	36	8	
- практические занятия	18	4	
- лабораторные занятия	36	8	
- аудиторная СРС	12	–	
- внеаудиторная СРС	90	160	
Аттестация: - экзамен	36	36	

4.2 Организация изучения дисциплины

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины даются в Приложении А

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра (контроль выполнения самостоятельных, лабораторных работ); рубежная аттестация на 9-ой неделе проходит в виде собеседования за текущий семестр, творческий рейтинг: предполагает использование педагогических материалов для аудиторного контроля знаний, учет суммарных результатов по итогам текущего контроля за весь период обучения, проходит в виде дискуссии плюс решение задачи; экзамен – по окончании изучения УМ.

Экзамен состоит из двух теоретических вопросов, 3-й вопрос – задача, дается преподавателем.

Перечень вопросов к экзамену и пример экзаменационного билета в Приложении А.

Пример задачи для творческого рейтинга в Приложении А

Источники задач:

- Советов Б.Я. Моделирование систем: Практикум: Учеб.пособие для вузов.- 46-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2009.- 294с.:ил

– Компьютерное моделирование. Лаб.практикум/ Сост. В.В.Дронов; НовГУ им. Ярослава Мудрого – Великий Новгород, 2008

Формы текущего контроля:

Форма	«удовлетворительно»	«Хорошо»	«отлично»
Собеседование – защита лабораторных работ – максимально 10 баллов	5 –6 баллов – испытывает трудности при демонстрации знаний; испытывает трудности в определении терминов и описании алгоритмов действий	7-8баллов – допускает неточности при демонстрации знаний; недостаточно четко объясняет значение терминов и описании алгоритмов действий.	9-10 баллов – имеет целостное представление материала; четко объясняет значение всех терминов, четко и безошибочно описывает алгоритмы действий.
Индивидуальное собеседование по СР – максимально 10 баллов	5 –6 баллов испытывает трудности при демонстрации знаний	7-8 баллов допускает неточности при демонстрации знаний	9-10 баллов демонстрирует целостное представление материала
Собеседование по практическому заданию – максимально 10 баллов	5 –6 баллов – испытывает трудности при демонстрации знаний; испытывает трудности в определении терминов и описании алгоритмов действий	7-8баллов – допускает неточности при демонстрации знаний; недостаточно четко объясняет значение терминов и описании алгоритмов действий.	9-10 баллов – имеет целостное представление материала; четко объясняет значение всех терминов, четко и безошибочно описывает алгоритмы действий.
Творческий рейтинг – максимально 10 баллов	5 –6 баллов, если процент правильно выполненных заданий 69-50%	7-8 баллов, если процент правильно выполненных заданий 89 – 70%	9-10 баллов, если процент правильно выполненных заданий 100 – 90%
Итоговая аттестация – экзамен – максимально 50 баллов	25 – 32 балла – испытывает трудности при демонстрации знаний; испытывает трудности в определении терминов и описании алгоритмов действий.	33 – 41 балл – допускает неточности при демонстрации знаний; недостаточно четко объясняет значение терминов и описание алгоритмов действий.	42 – 50 баллов – имеет целостное представление материала; четко объясняет значение всех терминов, четко и безошибочно описывает алгоритмы действий.

Критерии оценки индивидуального собеседования по самостоятельной работе

- владение терминологией – 2 балла максимально
- аргументированность – 2 балла максимально
- полнота ответов – 2 балла максимально
- логичность изложения – 2 балла максимально
- умение вести диалог – 2 балла максимально

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением «Об организации учебного процесса по основным образовательным программам высшего профессионального образования» и «О и фонде

оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов, итоговой аттестации выпускников»

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В).

7 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Лекции—читаются в специализированной аудитории, оборудованной мультимедийным оборудованием;

Лабораторные занятия— проводятся в компьютерном классе с современными ПК и установленным на них лицензионным программным обеспечением. На ПК установлены: ОС Windows 7, MS Office 2007-2010 (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint, VS Access), Total Commander 7.50-57, 8.0/.

Самостоятельная работа студентов – включает изучение теоретического материала, оформление отчётов по лабораторным работам и подготовку к экзамену.

Приложения (обязательные):

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля, вопросы к экзамену, пример экзаменационного билета

Б – Технологическая карта дисциплины

В – Карта учебно-методического обеспечения дисциплины

Приложение А (обязательное)

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Моделирование систем»

А1 Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля

Теоретическая часть модуля направлена на формирование системы знаний об основных методах планирования эксперимента, анализе и обработке экспериментальных данных, поиске научной и технической информации, решению некоторых математических задач, связанных с электромагнетизмом.

Основное содержание теоретической части излагается преподавателем на лекционных занятиях, а также усваивается студентом при знакомстве с дополнительной литературой, которая предназначена для более глубокого овладения знаниями основных дидактических единиц соответствующего раздела и указана в таблице А.1.

А2 Содержание учебного модуля

Тема 1 Основные понятия компьютерного моделирования.

Понятие модели. Моделирование как метод научного познания. Классификация видов моделирования.

Тема 2 Математические модели систем.

Математические модели. Классификация математических моделей. Непрерывно-детерминированные модели. Дискретно-детерминированные модели. Дискретно-вероятностные модели. Непрерывно-вероятностные модели. Сетевые модели.

Тема 3 Моделирование случайных величин.

Случайные числа. Моделирование дискретной случайной величины. Моделирование полной группы событий. Моделирование непрерывной случайной величины. Приближенное моделирование нормальной случайной величины. Алгоритмы моделирования случайных чисел с заданным законом распределения.

Тема 4 Статистический анализ результатов моделирования.

Методы оценки распределений и их моментов. Статистические методы обработки результатов моделирования. Проверка адекватности моделей. Критерии согласия Пирсона, Стьюдента, Фишера. Корреляционный анализ результатов моделирования. Регрессионный анализ результатов моделирования. Дисперсионный анализ результатов моделирования.

Тема 5 Имитационное моделирование систем.

Сравнительный анализ аналитических и имитационных моделей. Модельное время. Временная диаграмма. Моделирование одноканальных и многоканальных систем массового обслуживания с отказами.

А3 Лабораторный практикум

Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак.час
Лабораторная работа №1 Моделирование случайных чисел с равномерным законом	4

Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. час
распределения.	
Лабораторная работа № 2 Моделирование случайных чисел с показательным законом распределения.	4
Лабораторная работа № 3 Моделирование случайных чисел с нормальным законом распределения.	4
Лабораторная работа № 4 Моделирование дискретной случайной величины.	4
Лабораторная работа №5 Моделирование непрерывной случайной величины.	4
Лабораторная работа № 6 Моделирование одноканальной системы массового обслуживания с отказами.	6
Лабораторная работа №7 Моделирование трехканальной системы массового обслуживания с отказами.	6
Лабораторная работа № 8 Сравнение двух распределений на основе критерия Пирсона.	4
	36

А4 Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления, углубления и расширения теоретических знаний и практических умений студентов;
- формирования умений использовать нормативно-правовую, справочно-документационную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов, их творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

С целью организации и руководства внеаудиторной самостоятельной работой студентов, преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает в себя следующие компоненты:

- цель задания
- содержание задания
- сроки выполнения
- основные требования к результатам работы
- критерии оценки.

При проведении инструктажа преподаватель предупреждает о возможных типичных ошибках. Инструктаж проводится за счет времени, отведенного на изучение дисциплины.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа предназначена для:

- углубления полученных знаний путём изучения документации по конкретным дискретным и непрерывным случайным величинам,
- самостоятельного изучения вопросов, связанных с обеспечением безопасности операционных систем,
- подготовки к лабораторным работам (написание программ по тематике лабораторных работ),
- подготовки к экзамену,
- оформления отчётов по лабораторным работам.

Темы самостоятельных работ

Наименование самостоятельных работ	Трудоемкость, ак.час
Самостоятельная работа №1 Математическое моделирование. Аналитическое моделирование. Имитационное моделирование. Комбинированное моделирование.	12
Самостоятельная работа №2 Равномерное распределение. Нормальное распределение. Распределение «хи-квадрат», Стьюдента, Фишера= Снедекора.	10
Самостоятельная работа №3 Формирование равномерно распределенных случайных чисел. Метод квадратов. Метод произведений. Конгруэнтные методы.	10
Самостоятельная работа №4 Проверка генераторов равномерно распределенных псевдослучайных чисел. Проверка на периодичность. Проверка на случайность. Проверка на равномерность.	10
Самостоятельная работа №5 Методы формирования псевдослучайных чисел с заданным законом распределения. Аналитический метод. Метод Суперпозиции. Метод Композиций.	10
Самостоятельная работа № 6 Моделирование многоканальных систем массового обслуживания с отказами.	10
Самостоятельная работа № 7 Понятие доверительного интервала. Проверка статистических гипотез.	10
Самостоятельная работа № 8 Алгоритмы имитационного моделирования	18
	90

А6 Темы практических занятий

- №1** Моделирование случайных чисел с равномерным законом распределения.
- №2** Моделирование случайных чисел с показательным законом распределения.
- №3** Моделирование случайных чисел с нормальным законом распределения.
- №4** Моделирование дискретной случайной величины.
- №5** Моделирование непрерывной случайной величины.
- №6** Моделирование одноканальной системы массового обслуживания с отказами.
- №7** Моделирование трехканальной системы массового обслуживания с отказами.
- №8** Сравнение двух распределений на основе критерия Пирсона.

Таблица А1. Организация изучения УМ «Моделирование систем»

Раздел дисциплины	Технология и форма Проведения занятий	Задание на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
Тема 1 Основные понятия компьютерного моделирования.	– информационная лекция – собеседование по СР№1, ПЗ№1	– подготовиться к собеседованию СР№1 – подготовиться к ЛР№1, ЛР№2, ПР№1	1. Советов Б.Я. Моделирование систем : Учеб.для вузов. - 6-е изд.,стер. - М. : Высшая школа, 2009. - 342,[2]с. 2.Сирота А.А. Компьютерное моделирование и оценка эффективности сложных систем : Учеб. пособие для вузов. - М.: Техносфера, 2006. - 279с. : ил 3. Советов Б.Я. Моделирование систем: учеб.для бакалавров/ Б.Я.Советов, С.Я.Яковлев; С-Петекрб.гос.электротехн. ун-т. – 7-е изд- М: Юраи, 2012.-342, [2]с.-ил 4.Моделирование систем: учеб.для вузов/ С.И.Дворецкий [и др.].М.: Академия, 2009.-315с.:ил
Тема 2 Математические модели систем.	– информационная лекция – собеседование СР№2,№3 –собеседование-защита ЛР№2, ЛР№3 – собеседование поПЗ№2, ПЗ№3	– подготовиться к собеседованию СР№2, №3 – подготовиться к ЛР№3, ЛР№4, ПЗ№2, ПЗ№3	1 Сирота А.А. Компьютерное моделирование и оценка эффективности сложных систем : Учеб. пособие для вузов. - М.: Техносфера, 2006. - 279с. : ил 2. Советов Б.Я. Моделирование систем : Учеб.для вузов. - 6-е изд.,стер. - М. : Высшая школа, 2009. - 342,[2]с. 3. Основы моделирования. Лаб.практикум / Сост. В.В. Дронов; НовГУ им.Ярослава Мудрого– Великий Новгород, 2006. 4. Советов Б.Я. Моделирование систем: учеб.для бакалавров/ Б.Я.Советов, С.Я.Яковлев; С-Петекрб.гос.электротехн. ун-т. – 7-е изд- М: Юраи, 2012.-342, [2]с.-ил
Тема 3 Моделирование случайных величин.	– информационная лекция – собеседование СР №4, №5 –собеседование-защита ЛР№1, ЛР№4, ЛР№5	– подготовится к собеседованию СР№4, СР№5 – подготовиться к ЛР№5, ПЗ№4	1.Сирота А.А. Компьютерное моделирование и оценка эффективности сложных систем : Учеб. пособие для вузов. - М.: Техносфера, 2006. - 279с. : ил 2.Основы моделирования. Лаб.практикум / Сост. В.В. Дронов; НовГУ им.Ярослава Мудрого– Великий

	– собеседование по ПЗ№4		Новгород, 2006. 3. Моделирование систем: учеб.для вузов/ С.И.Дворецкий [и др.].М.: Академия, 2009.-315с.:ил
Тема 4 Статистический анализ результатов моделирования.	– информационная лекция – собеседование СР №6, №7 –собеседование-защита ЛРН№6, ЛРН№7 –собеседование ПЗ№5,ПЗ№6	подготовиться к собеседованию СРН№6, СРН№7 – подготовиться к ЛРН№6, ЛРН№7, ПЗ№5, ПЗ№6	1.Сирота А.А. Компьютерное моделирование и оценка эффективности сложных систем : Учеб. пособие для вузов. - М.: Техносфера, 2006. - 279с. : ил 2.Основы моделирования. Лаб.практикум / Сост. В.В. Дронов; НовГУ им.Ярослава Мудрого– Великий Новгород, 2006.
Тема 5 Имитационное моделирование систем.	– информационная лекция – собеседование СР №8 –собеседование-защита ЛРН№8 –собеседование по ПЗ№7, ПЗ№8	подготовиться к собеседованию СРН№8 – подготовиться к ЛРН№8, ПЗ№7,ПЗ №8	1. Советов Б.Я. Моделирование систем : Учеб.для вузов. - 6-е изд.,стер. - М. : Высшая школа, 2009. - 342,[2]с. 2.Основы моделирования. Лаб.практикум / Сост. В.В. Дронов; НовГУ им.Ярослава Мудрого– Великий Новгород, 2006. 3. Моделирование систем: учеб.для вузов/ С.И.Дворецкий [и др.].М.: Академия, 2009.-315с.:ил 4. Советов Б.Я. Моделирование систем: учеб.для бакалавров/ Б.Я.Советов, С.Я.Яковлев; С-Петекрб.гос.электротехн. ун-т. – 7-е изд- М: Юрайи, 2012.-342, [2]с.-ил

Вопросы к экзамену

1. Понятие модели. Моделирование как метод научного познания.
2. Классификация видов моделирования.
3. Математические модели. Классификация математических моделей.
4. Непрерывно-детерминированные модели.
5. Дискретно-детерминированные модели.
6. Дискретно-вероятностные модели.
7. Непрерывно-вероятностные модели. Сетевые модели.
8. Базовые случайные числа. Методы генерирования случайных чисел.
9. Моделирование дискретной случайной величины.
10. Моделирование полной группы событий.
11. Моделирование непрерывной случайной величины.
12. Приближенное моделирование нормальной случайной величины.
13. Алгоритмы моделирования случайных чисел с заданным законом распределения.
14. Методы оценки распределений и их моментов.
15. Статистические методы обработки результатов моделирования.
16. Проверка адекватности моделей. Критерии согласия Пирсона, Стьюдента, Фишера.
17. Корреляционный анализ результатов моделирования.
18. Регрессионный анализ результатов моделирования.
19. Дисперсионный анализ результатов моделирования.
20. Сравнительный анализ аналитических и имитационных моделей.
21. Модельное время. Временная диаграмма.
22. Моделирование одноканальных систем массового обслуживания с отказами.
23. Моделирование одноканальных систем массового обслуживания с отказами.

Пример экзаменационного билета ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ по модулю «Моделирование систем»

1. Понятие модели. Моделирование как метод научного познания.
2. Алгоритмы моделирования случайных чисел с заданным законом распределения.
3. Задача. Смоделировать 4 возможных значения непрерывной случайной величины

X , заданной плотностью вероятности

$$f(x)=1-x/2 \text{ на интервале } (0,2) \text{ и вне этого интервала } f(x)=0.$$

Зав. кафедрой ИТИС

А.Л. Гавриков

Пример задачи для творческого рейтинга

1. Задан закон распределения дискретной случайной величины X

X	-7	4	6
p	0,1	0,4	0,5

Нужно:

- 1) Смоделировать на ЭВМ T значений случайной величины методом обратной функции.
- 2) Вывести q ($q < N$) первых значений.
- 3) Найти точные значения математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины X .
- 4) Вычислить оценки математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины, сравнить их с соответствующими точными значениями, сделать выводы.

Пример задачи для экзамена (3-й вопрос)

Задана плотность распределения $f(x)$ непрерывной случайной величины на интервале (a,b)

$$f(x) = 0.1x \quad (4, 6) \quad N = 80, \quad q = 12$$

- 1) Смоделировать на ЭВМ N значений непрерывной случайной величины методом обратной функции.
- 2) Вывести q ($q < N$) первых значений.
- 3) Найти точные значения математического ожидания и дисперсии непрерывной случайной величины X .
- 4) Вычислить оценки математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины, сравнить их с соответствующими точными значениями, сделать выводы.

Приложение Б
Технологическая карта
учебного модуля «Моделирование систем»
семестр – 5, ЗЕ – 6, вид аттестации – экзамен, академических часов – 216, баллов рейтинга – 300

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ недели сем.	Трудоемкость, ак. час					СРС	Форма текущего контроля успеваемости (в соответствии с паспортом ФОС)	Максимальное количество баллов рейтинга
		Аудиторные занятия							
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС				
Тема 1 Основные понятия компьютерного моделирования.	1-3	4	2		3	12	Собеседование по СР№1, ПЗ№1	10 10	
Тема 2 Математические модели систем.	4-6	6	3	8	3	20	Собеседование СР№2, СР№3 Собеседование-защита ЛР№2, ЛР№3, ПЗ№2, ПЗ№3	20 20 20	
Тема 3 Моделирование случайных величин.	7-10	10	5	12	3	20	Собеседование СР№4, СР№5 Собеседование-защита ЛР№1, ЛР№4, ЛР№5, ПЗ№4	20 30 10	
Рубежная аттестация	9								
Тема 4 Статистический анализ результатов моделирования.	11-15	8	3	12	5	20	Собеседование СР№6, СР№7 Собеседование-защита ЛР№6, ЛР№7, ПЗ№5, ПЗ№6	20 20 20	
Тема 5 Имитационное моделирование систем.	16-18	8	5	4	4	18	Собеседование СР№8 Собеседование-защита ЛР№8, ПЗ№7, ПЗ№8	10 10 20	

Творческий рейтинг	18							10
Экзамен								50
Итого:		36	18	36	18	90		300

Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины в соответствии с положениями «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов, итоговой аттестации выпускников»:

- оценка «удовлетворительно» – 150 - 179
- оценка «хорошо» – 180 - 269
- оценка «отлично» – 270 - 300

Приложение В
Карта учебно-методического обеспечения
Учебного модуля «Моделирование систем»

По направлению подготовки
 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника
 Всего часов – 216 (ЗЕ – 6), из них лекций – 36, лабораторных работ – 36,
 практических занятий – 18, СРС ауд. – 18, СРС – 90, экзамен – 36
 Обеспечивающая кафедра – Информационных технологий и систем
 Семестр – 5

Таблица 1 – обеспечение УМ учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, наименование. Вид, Место и год издания, кол.стр)	Кол-во экз в библ. НовГУ
Советов Б.Я. Моделирование систем: Учеб.для вузов.- 6-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2009.- 342,[2]с.	15
Советов Б.Я. Моделирование систем: Практикум: Учеб.пособие для вузов.-46-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2009.- 294с.:ил	15
Сирота А.А. Компьютерное моделирование и оценка эффективности сложных систем: Учебн.пособие для вузов.- М.: Техносфера, 2006.- 278с.:ил	3

Таблица 2 – обеспечение УМ учебно-методическими изданиями

Библиографическое описание издания (автор, наименование. Вид, Место и год издания, кол.стр)	
Основы моделирования. Лаб.практикум/ сост. В.В.Дронов; НовГУ им. Ярослава Мудрого – Великий Новгород, 2006	http://www.novsu.ru/study/umk/
Компьютерное моделирование. Лаб.практикум/ Сост. В.В.Дронов; НовГУ им. Ярослава Мудрого – Великий Новгород, 2008	http://www.novsu.ru/study/umk/
Рабочая программа «Моделирование систем»/ Сост. С.И.Эминов, 2017.- 18с	
Киреев В.И. Численные методы в примерах и задачах: Учеб.пособие для вузов.- 3-е изд.,стер.- Высшая школа, 2008.- 479с. [2006]	15

