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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭИС, профессор
_____ С.И. Эминов
«__» _____ 2017г.

Компьютерное моделирование

Учебный модуль по направлению подготовки
44.03.05 – Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)
Профили: Математика и Информатика; Физика и Информатика
Рабочая программа

Согласовано:
Начальник учебного отдела:
_____ О.Б.Широколобова
«19» 10 2017г

Разработал:
Профессор кафедры ИТИС
_____ С.И.Эминов
Принято на заседании кафедры ИТИС
14.09.2017
Зав.кафедрой ИТИС
_____ А.Л.Гавриков

1 Цели и задачи освоения модуля

Целями освоения модуля «Компьютерное моделирование » 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

Модуль «Компьютерное моделирование» входит в вариативную часть модуля. Формируемые компетенции определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05–Педагогическое образование.

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». Базовые знания в области компьютерных технологий, полученные при изучении данного модуля, используются при прохождении педагогической практики и при написании выпускной квалификационной работы.

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Компьютерное моделирование» направлен на формирование компетенций:

Для профиля МиИ:

– Способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики (ПК-2)

– Способность демонстрировать знания, умения и навыки в области математики и информатики и применять их в научно- исследовательской и педагогической деятельности (СК-1)

Для профиля ФиИ:

– Способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики (ПК-2)

– Способность проектировать образовательные программы (СК-1)

–Способность проектировать траекторию своего профессионального роста и личностного развития (СК-3)

В результате освоения дисциплины «Компьютерное моделирование» студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ПК-2 МиИ	базовый	Знанием различных подходов к индивидуализации	Умение выбирать, применять и разрабатывать	Умением использовать результаты

		обучения и воспитания	методики и технологии обучения с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся	диагностирования достижений обучающихся и воспитанников в ходе педагогического сопровождения процессов социализации и профессионального самоопределения обучающихся
СК-1 МиИ	базовый	Знание математических методов и методов информатики	Умение применять конкретные математические методы и методы информатики	Умением решать типовые задачи и применять его к стандартным ситуациям
ПК-2 ФиИ	базовый	современные методы и технологии обучения ; методику обучения физике и информатики и технику решения задач	применять современные методы и технологии обучения в соответствии с требованиями образовательных программ по физике и информатике	основными приемами современных методов и технологий обучения
СК-1 ФиИ	базовый	основные требования к образовательным программам; методов проектирования образовательных программ	проектировать образовательные программы	способностью проектировать образовательные программы
СК-3 ФиИ	базовый	основные требования к проектированию образовательных программам; методов проектирования образовательных программ своего профессионального роста и личностного развития	проектировать образовательные программы своего профессионального роста и личностного развития	способностью проектировать образовательные программы своего профессионального роста и личностного развития

4 Структура и содержание УМ

4.1 Трудоемкость УМ и формы аттестации

Учебная работа (УР)	Распределение по семестрам	Коды формируемых

	8	компетенций
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕ)	6	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):	216	
- лекции	36	Для МиИ: ПК-2, СК-1 Для ФиИ: ПК-2, СК-1, СК-3
- лабораторные занятия	54	
- аудиторная СРС	18	
- внеаудиторная СРС	90	
Аттестация: - экзамен	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); 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; пример задачи для творческого рейтинга в Приложении А.

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.

Формы текущего контроля:

Форма	«удовлетворительно»	«Хорошо»	«отлично»
Собеседование – защита лабораторных работ – максимально 15 баллов	7,5 –9 баллов – испытывает трудности при демонстрации знаний; испытывает трудности в определении терминов и описании алгоритмов действий	10 - 12баллов – допускает неточности при демонстрации знаний; недостаточно четко объясняет значение терминов и описании алгоритмов действий.	13-15 баллов – имеет целостное представление материала; четко объясняет значение всех терминов, четко и безошибочно описывает алгоритмы действий.
Индивидуальное собеседование по СР – максимально 15 баллов	7,5 –9 баллов испытывает трудности при демонстрации знаний	7,5 –9 баллов допускает неточности при демонстрации знаний	13-15 баллов Демонстрирует целостное представление

			материала
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%
Экзамен	10 – 23 балла –испытывает трудности при демонстрации знаний; испытывает трудности в определении терминов и описании алгоритмов действий.	24 – 36 баллов – допускает неточности при демонстрации знаний; недостаточно четко объясняет значение терминов и описание алгоритмов действий.	37 50 баллов – имеет целостное представление материала; четко объясняет значение всех терминов, четко и безошибочно описывает алгоритмы действий.

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 модуля

В – Карта учебно-методического обеспечения модуля

Приложение А
(обязательное)

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Компьютерное моделирование»

А.1 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 Методические рекомендации по лабораторным работам

Цель лабораторных работ – формирование у студентов умений решать прикладные задачи информатики, строить алгоритмы и моделировать информационные объекты.

Лабораторные работы в большинстве своем строятся следующим образом:

– 15% аудиторного времени отводится на объяснение решения типовой задачи у доски;

– 75% аудиторного времени – самостоятельное решение задач студентами;

– 10% аудиторного времени в конце текущего занятия – разбор типовых ошибок при решении задач.

Форма проведения практических занятий указана в таблице А.1.

Лабораторный практикум

Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак.час
Лабораторная работа №1 Моделирование случайных чисел с равномерным законом распределения.	6
Лабораторная работа № 2Моделирование случайных чисел с показательным законом распределения.	6
Лабораторная работа № 3 Моделирование случайных чисел с нормальным законом распределения.	6
Лабораторная работа № 4 Моделирование дискретной случайной величины.	6
Лабораторная работа №5 Моделирование непрерывной случайной величины.	6
Лабораторная работа № 6 Моделирование одноканальной системы массового обслуживания с отказами.	9
Лабораторная работа №7 Моделирование трехканальной системы массового обслуживания с отказами.	9
Лабораторная работа № 8 Сравнение двух распределений на основе критерия Пирсона.	6
	54

А.4 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 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.	11
Самостоятельная работа №2 Равномерное распределение. Нормальное распределение. Распределение «хи-квадрат», Стьюдента, Фишера= Снедекора.	11
Самостоятельная работа №3 Формирование равномерно распределенных случайных чисел. Метод квадратов. Метод произведений. Конгруэнтные методы.	11
Самостоятельная работа №4 Проверка генераторов равномерно распределенных псевдослучайных чисел. Проверка на периодичность. Проверка на случайность.	11

Наименование самостоятельных работ	Трудоемкость, ак.час
Проверка на равномерность.	
Самостоятельная работа №5 Методы формирования псевдослучайных чисел с заданным законом распределения. Аналитический метод. Метод Суперпозиции. Метод Композиций.	11
Самостоятельная работа № 6 Моделирование многоканальных систем массового обслуживания с отказами.	11
Самостоятельная работа № 7 Понятие доверительного интервала. Проверка статистических гипотез.	12
Самостоятельная работа № 8 Алгоритмы имитационного моделирования	12
	90

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
по модулю **«Компьютерное моделирование»**

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 на интервале (0,2)4 вне этого интервала f(x)=0.

Пример задачи для экзамена (3-й вопрос)

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

f(x) = 0.1x (4, 6) N = 80, 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.

Вычислить оценки математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины, сравнить их с соответствующими точными значениями, сделать выводы.

Пример задачи для творческого рейтинга

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.

Таблица А1. Организация изучения УМ «Компьютерное моделирование»

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	– подготовиться к собеседованию СР№1 – подготовиться к ЛР№1, ЛР№2	Кирьянов Б.Ф. Математическое моделирование на ЭВМ: учеб.пособие/Б.Ф.Кирьянов; Новгород.гос.ун-т им.Ярослава Мудрого.-Великийф Новгород,2012.-143,[1]с.:ил КоролевА.Л.Компьютерное моделирование: для пед.вузов/А.Л.Королев.-М.: БИНОМ.Лаборатория знаний,2013.-230[1]с.:ил [2010] Сирота А.А. Компьютерное моделирование и оценка эффективности сложных систем : Учеб. пособие для вузов. - М.: Техносфера, 2006. - 279с. : ил Компьютерное моделирование: лаб.практикум /авт.-авт.-сост.В.В.Дронов: Новгород, 2008.-43,[1]с.:ил
Тема 2 Математические модели систем.	– информационная лекция – собеседование СР№2,№3 –собеседование-защита ЛР№2, ЛР№3	– подготовиться к собеседованию СР№2, №3 – подготовиться к ЛР№3, ЛР№4	1.Кирьянов Б.Ф. Математическое моделирование на ЭВМ: учеб.пособие/Б.Ф.Кирьянов; Новгород.гос.ун-т им.Ярослава Мудрого.-Великийф Новгород,2012.-143,[1]с.: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.
Тема 3 Моделирование случайных величин.	– информационная лекция – собеседование СР №4, №5	– подготовится к собеседованию СР№4, СР№5	1.Сирота А.А. Компьютерное моделирование и оценка эффективности сложных систем : Учеб. пособие для вузов. - М.: Техносфера, 2006. - 279с. : ил

	–собеседование-защита ЛР№1, ЛР№4, ЛР№5	– подготовиться к ЛР№5	2.Основы моделирования. Лаб.практикум / Сост. В.В. Дронов; НовГУ им.Ярослава Мудрого– Великий Новгород, 2006. КоролевА.Л.Компьютерное моделирование: для пед.вузов/А.Л.Королев.-М.: БИНОМ.Лаборатория знаний,2013.-230[1]с.:ил [2010] Компьютерное моделирование: лаб.практикум/авт.-авт.-сост.В.В.Дронов: Новгород, 2008.-43,[1]с.:ил
Тема 4 Статистический анализ результатов моделирования.	– информационная лекция – собеседование СР №6, №7 –собеседование-защита ЛР№6, ЛР№7	подготовиться к собеседованию СР№6, СР№7 – подготовиться к ЛР№6, ЛР№7,	1. Боровков А.А. Математическая статистика: учеб.для вузов/А.А.Боровков.- 4-е изд.,стер.-СПб.; Краснодар: Лань, 2010.-703,[1]с.:ил 2.Основы моделирования. Лаб.практикум / Сост. В.В. Дронов; НовГУ им.Ярослава Мудрого– Великий Новгород, 2006. Королев А.Л. Компьютерное моделирование: лаб.практикум/А.Л.Королев.-М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.-230[1]с.:ил
Тема 5 Имитационное моделирование систем.	– информационная лекция – собеседование СР №8 –собеседование-защита ЛР№8	подготовиться к собеседованию СР№8 – подготовиться к ЛР№8	КоролевА.Л.Компьютерное моделирование: для пед.вузов/А.Л.Королев.-М.: БИНОМ.Лаборатория знаний,2013.-230[1]с.:ил [2010] 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.

Приложение Б
Технологическая карта
учебного модуля «Компьютерное проектирование и моделирование: Компьютерное моделирование»
семестр – 8, ЗЕ – 6, вид аттестации – экзамен, акад.часов – 216, баллов рейтинга – 300

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ недели сем.	Трудоемкость, ак.час					Форма текущего контроля успев. (в соотв. С паспортом ФОС)	Максим. Кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС			
Тема 1 Основные понятия компьютерного моделирования.	1-2	6	–		3	12	Собеседование по СР№1	15
Тема 2 Математические модели систем.	3-4	7		12	3	18	Собеседование СР№2,№3 Собеседование-защита ЛР№2, ЛР№3	15+15 15+15
Тема 3 Моделирование случайных величин.	5-8	7		18	3	18	Собеседование СР№4,СР№5 Собеседование-защита ЛР№1, ЛР№4,ЛР№5	15+15 15+15+ 15
Тема 4 Статистический анализ результатов моделирования.	9-10	8		18	4	24	Собеседование СР№6,№7 Собеседование-защита ЛР№6, ЛР№7	15+15 15+15
Тема 5 Имитационное моделирование систем.	11-12	8		6	5	18	Собеседование СР№8 Собеседование-защита ЛР№8	15 15
Творческий рейтинг	12						Дискуссия по итогам текущего контроля плюс решение задачи	10
Экзамен						**36**		50
Итого:		**36**		**54**	**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 «Компьютерное моделирование»
По направлению подготовки
44.03.05 – Педагогическое образование по профилям подготовки:
Математика и Информатика; Физика и Информатика
Всего часов: 216, из них лекций – 36, ЛР – 54, ауд.– 18, СРС – 90
Аттестация – экзамен
Семестр 8
Обеспечивающая кафедра – Информационных технологий и систем

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.- 4-е изд.,стер.-М.: Высшая школа, 2009.-294с.:ил	15	
Сирота А.А. Компьютерное моделирование и оценка эффективности сложных систем: Учеб.пособие для вузов.- М.: Техносфера, 2006.-279с.:ил	3	
Королев А.Л. Компьютерное моделирование: лаб.практикум/А.Л.Королев.-М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.-230[1]с.:ил	12	
Королев А.Л. Компьютерное моделирование: лаб.практикум/А.Л.Королев.-М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.-296с.:ил	2	

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/studu/umk
Компьютерное моделирование. Лаб.практикум/Сост. В.В.Дронов; НовГУ им.Ярослава Мудрого–Великий Новгород.2006.	http://www.novsu.ru/studu/umk

Таблица 3 – Обеспечение УМ дополнительной литературой

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол.стр)	Кол-во экз в библ. НовГУ
Компьютерное моделирование: лаб.практикум/авт.-авт.-сост.В.В.Дронов: Новгород, 2008.-43,[1]с.:ил	10
Кирьянов Б.Ф. Математическое моделирование на ЭВМ: учеб.пособие/Б.Ф.Кирьянов; Новгород.гос.ун-т им.Ярослава Мудрого.-Великийф Новгород,2012.-143,[1]с.:ил	39
Боровков А.А. Математическая статистика: учеб.для вузов/А.А.Боровков.- 4-е изд.,стер.-СПб.; Краснодар: Лань, 2010.-703,[1]с.:ил	3
Боровков А.А. Математическая статистика/ А.А.Боровков; Ин-т математики.- Новосибирск: Наука, 1997.-771с.	2

Действительно для учебного года 2017-2020

Зав.кафедрой ИТИС: _____ А.Л.Гавриков

СОГЛАСОВАНО:

Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого
Научная библиотека
Сектор учета

НБ НовГУ: гл. библиограф _____ Калинина Н.А.
Должность подпись расшифровка