

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



С.И. Эминов

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
Системы компьютерной математики

по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) Прикладная математика и информатика

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела обеспечения
деятельности ИЭИС

П.В. Лысухо

(подпись)

« 14 » февраля 2020 г.

число

месяц

Разработал

доцент кафедры ПМИ

Л.Е. Бритвина

подпись

« 29 » 01 2020 г.

число

месяц

Принято на заседании кафедры ПМИ

Протокол № 7 от 12.02.2020 г.

Заведующий кафедрой

А.С. Татаренко

подпись

« 12 » 02 2020 г.

число

месяц

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины: формирование компетентности студентов в области систем компьютерной математики, способствующей усвоению теоретических знаний, умений и практических навыков решения проблем, возникающих в практической деятельности, выработка умений и практических навыков эффективного решения математических задач и построения математических моделей с использованием различных систем компьютерной математики (СКМ).

Задачи:

а) сформировать способность решения научных и прикладных задач в области профессиональной деятельности, применяя современные СКМ;

б) сформировать умение использовать информационные интернет-технологии, базы данных, web-ресурсы для решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;

в) ориентировать обучающихся на анализ прикладных задач и математическое моделирование с использованием современного специализированного программного обеспечения.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина относится к обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и направленности (профилю) Прикладная математика и информатика (далее – ОПОП). В качестве входных требований выступают сформированные ранее компетенции обучающихся, приобретенные ими в рамках следующих дисциплин: «Алгебра и геометрия», «Алгебра, геометрия и математическая логика», «Математический анализ», «Информатика», «Дискретная математика». Данная дисциплина способствует более качественному формированию компетенций в рамках дисциплин «Теория вероятностей» и «Дифференциальные уравнения». Освоение учебной дисциплины является компетентностным ресурсом для дальнейшего изучения следующих дисциплин (модулей, практик): «Теория вероятностей и математическая статистика», «Информационные технологии в прикладной математике», «Вычислительная математика», «Математическое моделирование».

3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины:

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач;

ОПК-4 Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Результаты освоения учебной дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты освоения учебной дисциплины

<i>Код и наименование компетенции</i>	<i>Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)</i>		
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.1 Знать современные математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; методы математического моделирования, основанные на сборе, анализе и интерпретации научных данных в области профессиональной деятельности; методы разработки программного обеспечения, стандарты оформления программной документации; технологии программирования, основы теории объектно-ориентированного программирования	ОПК-2.2 Уметь применять современные методы прикладной математики и информатики и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; использовать современные методы исследования для научных и прикладных задач в области профессиональной деятельности; программировать на объектно-ориентированных языках; использовать информационные интернет-технологии, базы данных, web-ресурсы, специализированное программное обеспечение для получения новых научных и профессиональных знаний; составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике научных исследований	ОПК-2.3 Владеть практическими навыками применения современных математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; практическими навыками в области организации и управления при проведении исследований; навыками решения научных и практических задач с применением ООП; навыками системного и объектно-ориентированного программирования для решения стандартных прикладных задач в области профессиональной деятельности
ОПК-4 Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-4.1 Знать современные образовательные и информационные технологии, информационные системы и ресурсы, необходимое специализированное программное обеспечение для решения профессиональных задач; причины нарушения компьютерной безопасности; методы сбора и обработки и хранения информации	ОПК-4.2 Уметь использовать научные и методические ресурсы сети Интернет для разработки программного обеспечения и с учетом требований информационной безопасности; использовать информационные сервисы глобальных телекоммуникаций, базы данных, web-ресурсы, системное и программное обеспечение	

4 Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

<i>Части учебной дисциплины</i>	<i>Всего</i>	<i>Распределение по семестрам</i>
		<i>3 семестр</i>
1. Трудоемкость учебной дисциплины в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	3
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	54	54
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	-	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	54	54
5. Промежуточная аттестация <i>(зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)</i>	диф. зачет	диф. зачет

4.1.2 Трудоемкость учебной дисциплины для заочной/очно-заочной формы обучения: не предусмотрено учебным планом.

4.2 Содержание учебной дисциплины

Раздел № 1. Динамические модели и расчеты в СКМ.

Введение в курс. Обзор СКМ. Построение динамических моделей для моделирования задач прикладного характера, в том числе в MS Excel. Изучение синтаксиса WolframAlpha и использование WolframAlpha при расчетах математических моделей.

Раздел № 2. Системы динамической математики.

Изучение основных систем динамической математики (СДМ) и их возможностей. Построение динамических моделей в СДМ.

Раздел № 3. GNU Octave.

Изучение GNU Octave и использование данной системы для расчетов и математического моделирования.

4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины и контактной работы

Таблица 3 – Трудоемкость разделов учебной дисциплины

№	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины, УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (час)					Внеауд. СРС (час)	Формы текущего контроля
		Аудиторная			В т.ч. ауд. СРС	ЭКЗ		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР				
1.	Динамические модели и расчеты в СКМ	6	-	12	3		18	тесты, лаб. работы устный опрос
2.	Системы динамической математики	6	-	12	3		18	тесты, лаб. работы устный опрос
3.	GNU Octave	6	-	12	3		18	тесты, лаб. работы устный опрос
	<i>Промежуточная аттестация</i>	-	-	-	-	-	-	<i>диф. зачет</i>
	ИТОГО	18	-	36	9	-	54	

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

- Лабораторная работа №1 «Построение динамических моделей в MSExcel изучение синтаксиса WolframAlpha»

1.1 Построение модели в MSExcel с динамическими комментариями;

1.2 Моделирование с использованием законов распределения в MSExcel;

1.3 Создание WolframAlphaWidget.

Лабораторная работа выполняется на основе одного из разделов высшей математики «Теория множеств», «Теория функций» или «Теория вероятностей».

По желанию студента работа может охватывать несколько разделов. Также по своему выбору студент может сделать интерактивный кроссворд в MSExcel по любому разделу математики на свой выбор.

- Лабораторная работа №2 «Знакомство с СДМ GeoGebra»

2.1 Геометрические построения в СДМ GeoGebra;

2.2 Исследование функций и построение их графиков в СДМ GeoGebra.

- Лабораторная работа №3 «Знакомство с GNUOctave»

4.4.2 Примерные темы курсовых работ/курсовых проектов:
Курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены учебным планом.

5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины

Таблица 4 – Методические рекомендации по организации лекций

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1.	Вводная лекция (введение в дисциплину; прошлое, настоящее и будущее КМ; СКМ: основные понятия, классификация, краткий обзор)	2
2.	Динамические и интерактивные модели (основные понятия и примеры моделей; выбор раздела математики для построения моделей; краткие теоретические сведения; способы визуализации данных в рамках рассматриваемого раздела) – проблемная лекция-презентация	2
3.	WolframAlpha и другие математические онлайн-инструменты (краткий обзор онлайн-инструментов; изучение синтаксиса WolframAlpha и использование WolframAlpha при расчетах математических моделей; демонстрация на примерах из выбранного раздела) – проблемная лекция-презентация	2
4.	Визуализация числовых данных. Обзорная лекция (Визуализация с помощью диаграмм, гистограмм, графиков и пр.: основные понятия, особенности использования, достоинства и недостатки каждого средства визуализации; интерактивные и динамические диаграммы и графики; дашборды и другие современные средства визуализации)	2
5.	Системы динамической математики. Введение. (основные понятия; обзор СДМ, примеры использования; обзор интерфейсов) – информационная лекция-презентация	2
6.	СДМ GeoGebra (обзор апплетов; изучение интерфейса и особенностей каждого из них; разбор примеров, изучение инструментов; знакомство с GeoGebraClassic) – проблемная лекция-презентация	2
7.	GNU Octave. Знакомство (общее описание GNUOctave; сравнение ее с другими основными СКМ; интерфейс и принципы работы; общее знакомство с синтаксисом) – информационная лекция-презентация	2
8.	GNU Octave. Частные вопросы (изучение функций для исследования функций и построения их графиков; дифференцирование и интегрирование в GNUOctave; решение уравнений; обзор основных пакетов) – лекция-дискуссия	2
9.	Заключительная лекция (подведение итогов курса; описание перспектив развития СКМ и математических онлайн-инструментов) – рефлексия образовательных результатов	2
	ИТОГО	18

6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебной дисциплины

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечение учебной дисциплины представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

№	Требование к материально-техническому обеспечению	Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения
1.	Наличие специальной аудитории	Компьютерный класс, ауд.2309 173003, г. Великий Новгород, ул. Б.С.-Петербургская, 41 Персональные компьютеры с подключением к сети «Интернет»– 15 шт. Учебная мебель (15 учебных мест). Доска – 1 шт.
2.	Мультимедийное оборудование	Интерактивная доска– 1 шт. Мультимедийная проекционная система– 1 шт.
3.	Программное обеспечение	<p>Microsoft Windows 10 for Educational Use. Лицензия – Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 MicrosoftOffice 365. Предоставляется безвозмездно по соглашению с компанией Microsoft. Биллинговый номер: 6ba38bf7-ac16-478b-b382-0dfd321d02de Kaspersky Endpoint Security Standard. Лицензия № 1C1C-180910-103950-813-1463</p> <p>Свободно распространяемое ПО:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AdobeAcrobatReader DC. Лицензионное соглашение Adobe: https://www.images2.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf. • GeoGebra Classichttps://www.geogebra.org/download Лицензия: https://www.geogebra.org/license • GNU Octave https://www.gnu.org/software/octave/download.html Лицензия: https://www.gnu.org/software/octave/license.html <p>Основные используемые онлайн-инструменты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • https://www.wolframalpha.com/ • https://www.wolframalpha.com/widgets/ • https://www.geogebra.org/
4.	Интернет-платформа для аудиторной и внеаудиторной СРС, контактной внеаудиторной работы	Курс дистанционного обучения (ДО) http://do.novsu.ru/course/view.php?id=2770

Приложение А
(обязательное)
Фонд оценочных средств
учебной дисциплины «Системы компьютерной математики»

1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть – общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть – фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (вопросы тестов, вопросы к проверочным работам и пр.) и которая хранится в курсе ДО в закрытом виде (банк вопросов).

2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

Таблица А.1 – Перечень оценочных средств

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы (темы) учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции
1.	Тест	Динамические модели и расчеты в СКМ Системы динамической математики GNU Octave	3+15 4 4	ОПК-2 ОПК-4
2.	Лабораторная работа	Динамические модели и расчеты в СКМ Системы динамической математики GNU Octave	5x3 20x2 15x1	ОПК-2 ОПК-4
3.	Устный опрос	Динамические модели и расчеты в СКМ Системы динамической математики GNU Octave	54 (1ач=1балл)	ОПК-2 ОПК-4
<i>Промежуточная аттестация</i>				
	Дифференцированный зачет		-	
	ИТОГО		150	

3 Рекомендации к использованию оценочных средств

Таблица А.2 – Тест

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
Количество правильных ответов на вопросы	25	от 3 до 25
Точность ответов на открытые вопросы		
Полнота ответов на открытые вопросы		

Все тесты проводятся с помощью курса ДО. Полный перечень вопросов хранится в банке вопросов курса ДО.

До начала тестирования студентам доступен пробный тест в курсе ДО с примерными вопросами по проверяемой теме.

Раздел №1 «Динамические модели и расчеты в СКМ».

Примерный вопрос Тест №1 с открытыми вопросами (всего 3 вопроса на 3 балла):
Какие плюсы и минусы вы обнаружили у встроенного инструмента MS Office для построения диаграмм Венна? Перечислите с кратким описанием.

Примерные вопросы Тест №2 по WolframAlpha (всего 15-25 вопросов на 15 баллов):

1. Необходимо извлечь квадратный корень из числа 672. Какие из следующих запросов являются корректными?

Выберите один или несколько ответов:

- sqrt(672)
- 672^(1/2)
- 672 in degree 1/2
- 672 in power 1/2
- 672 power of 1/2
- sqrt 672
- 672^1/2

2. С помощью WolframAlpha найдите остаток от деления числа 2791 на 4.

Ответ:

3. С помощью WolframAlpha найдите отношение чисел 0,121 и 7. Если результатом деления является периодическая десятичная дробь, то в качестве ответа введите число знаков в периоде этой дроби. Если результатом деления является непериодическая дробь, то в качестве ответа введите число 0.

Ответ:

4. Найдите 76ой знак после запятой числа π .

Ответ:

5. В WolframAlpha формируется запрос для разложения числа 5095 на простейшие множители:

Ответ: 5095

В поле ответа введите самый короткий вариант запроса.

6. В WolframAlpha формируется запрос для нахождения делителей числа 78344:

Ответ: of 78344

Введите в поле ответа самый короткий вариант запроса.

7. В WolframAlpha составляется запрос для вывода точек на числовой оси:

{-5, -1, 1, 2, 9, 12} on the

Введите в поле ответа фразу, чтобы получился корректный запрос.

8. Найдите 111ое простое число и введите его в поле для ответа.

Ответ:

9. Найдите сколько всего простых чисел, которые меньше числа 10002.

Ответ:

10. Найдите сколько всего простых чисел между числами 167 и 1076.

Ответ:

11. В WolframAlpha составляется запрос, чтобы проверить делится ли одно число на другое:

Is 263 Ответ by 3?

Введите слово в поле для ответа, чтобы получился правильный запрос.

12. Найдите и запишите через запятую без пробелов общие делители чисел 76 и 304, которые по запросу выводит WolframAlpha.

Ответ:

13. Найдите НОД чисел 228, 416 и 4828. Введите его в поле для ответа.

Ответ:

14. Найдите НОК чисел 69, 572 и 141. Введите его в поле для ответа.

Ответ:

15. Переведите число 433 в двоичную систему счисления. Результат запишите в поле для ответа.

Ответ:

16. В восьмеричной системе счисления число записывается в виде: 6270

Как оно выглядит в десятичной системе счисления?

Ответ:

17. Дана десятичная периодическая дробь $0.67[564]$

Переведите данную дробь в обыкновенную. В качестве ответа введите числитель этой обыкновенной дроби.

Ответ:

Раздел №2 «Системы динамической математики».

Примерный вопрос Тест №3 с открытыми вопросами (всего 4 вопроса на 4 балла):

Назовите основные системы динамической математики. Опишите кратко основные возможности наиболее популярной из них.

Раздел №3 «GNU Octave».

Примерный вопрос Тест №4 с открытыми вопросами (всего 4 вопроса на 4 балла):

С помощью какой функции GNU Octave строятся графики непрерывных функций. Опишите синтаксис этой функции.

Таблица А.3 – Лабораторная работа

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов в одном варианте</i>
Правильность выполненной работы	заданье индивидуальное	согласно описанию работы
Соответствие выполненной работы описанию		
Полнота выполнения работы		

Подробные описания ко всем лабораторным работам находятся в курсе ДО и доступны студентам.

Критерии оценки каждой лабораторной работы даны в описании к ней.

Таблица А.4 – Устный опрос

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вопросов в расчете на 1 ач</i>
Количество правильных ответов на вопросы	от 1 до 25
Точность ответов	
Полнота ответов	

Устный опрос проводится во время лекционных занятий и лабораторных работ. При проведении лекционных занятий с помощью устного опроса оценивается понимание студентами теоретического материала. Во время лабораторных работ вопросы задаются индивидуально каждому студенту на понимание материала по теме выполняемой работы.

Приложение Б
(обязательное)
Карта учебно-методического обеспечения
учебной дисциплины «Системы компьютерной математики»

Таблица Б.1 – Основная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
Дьяконов В. П. Компьютерная математика. Теория и практика / Рос.Ассоц.Издателей компьютерной лит. - М. :Нолидж, 2001. - 1295с. : ил. - Библиогр.:с.1292-1295. - ISBN 5-89251-065-4 : 190.00.	2	
Васильев А. Н.Числовые расчеты в Excel : учеб. пособие для вузов / А. Н. Васильев. - СПб. : Лань, 2014. - 597, [1] с. : ил. - (Учебники для вузов, Специальная литература). - Библиогр.: с. 592-593. - Доступ к электрон. версии этой кн. на www.e.lanbook.com . - ISBN 978-5-8114-1580-9 : (в пер.) : 712.47. - 949.96, 1500 экз.	6	ЭБС «Лань»
Саймон Джинджер.Расчеты и анализ данных в Excel:Самоучитель.Excel на практике:Проще простого = ExcelDataAnalysis / Пер.с англ.Р.С. Вострикова. - М. : NT Press, 2009. - 504,[1]с. : ил. - Прил.: с. 454-504. - В выход. дан. изд-во: НТ Пресс. - ISBN 978-5-477-00782-0 : 361.10. - ISBN 978-5-477-00808-7.	2	
Половко А.М.Matlab для студента. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 319с. : ил. - Библиогр.:с.318-319. - ISBN 5-94157-595-5 : 90.00. - ISBN 978-5-941-57595-4.	1	
Электронные ресурсы		
GeoGebra Team German . LearnGeoGebraClassic [Электронный ресурс]: GeoGebrabook. URL: https://www.geogebra.org/m/XUv5mXTm (дата обращения: 28.01.2020).		
rokas tamosiunas GeoGebraCookbookClassic [Электронный ресурс]: GeoGebrabook. URL: https://www.geogebra.org/m/kDFSebwK (дата обращения: 28.01.2020).		
WolframAlpha по-русски [Электронный ресурс] : Математика с WolframAlpha®. Объяснения с примерами. URL: http://www.wolframalpha-ru.com/ (дата обращения: 28.01.2020).		
Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. GNU Octave для студентов и преподавателей. Донецк.: ДонНТУ, Технопарк ДонНТУ УНИТЕХ, 2011. - 332с. – Текст : электронный. - URL : http://ea.donntu.org:8080/jspui/handle/123456789/2934 (дата обращения: 28.01.2020).		

Таблица Б.2 – Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
Лавренов С. М. Excel : сб. примеров и задач. - М. : Финансы и статистика, 2003. - 335с. : ил. - (Диалог с компьютером). - Библиогр.: с. 304-306. - Прил. : с. 307-332. - ISBN 5-279-02130-X : 70.00. - 115.00.	31	
Левит Б.Ю., Диаграммы Excel в экономических моделях / Б.Ю. Левит. - М. : Финансы и статистика, 2004. - 400 с. (Прикладные информационные технологии) - ISBN 5-279-02758-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5279027588.html (дата обращения: 28.01.2020). - Режим доступа : по подписке.	15	ЭБС «Консультант студента»
Мединов О.Ю. Excel. - СПб. : Питер, 2008. - 204,[4]с. : ил.+ DVD-ROM. - (Мультимедийный курс). - ISBN 978-5-388-00152-8 : 226.60.	2	
Электронные ресурсы		
Титов, К. В. Компьютерная математика: Учебное пособие/К.В.Титов - Москва : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 261 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-369-01470-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/523231 (дата обращения: 28.01.2020). – Режим доступа: по подписке.		ЭБС znanium.com
Сардак, Л. В. Компьютерная математика: Учебное пособие / Сардак Л.В. - Москва :Гор. линия-Телеком, 2016. - 264 с.: ISBN 978-5-9912-0527-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/974009 (дата обращения: 28.01.2020). – Режим доступа: по подписке. ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991205276.html (дата обращения: 28.01.2020). - Режим доступа : по подписке.		ЭБС znanium.com ЭБС «Консультант студента»
Дьяконов, В. П. Энциклопедия компьютерной алгебры [Электронный ресурс] / В. П. Дьяконов. - Москва : ДМК Пресс, 2010. - 1264 с.: ил. - ISBN . - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/408033 (дата обращения: 28.01.2020). – Режим доступа: по подписке.		ЭБС znanium.com
Кирсанов, М. Н. Алгебра и геометрия. Сборник задач и решений с применением системы Maple : учеб. пособие / М.Н. Кирсанов, О.С. Кузнецова. — Москва : ИНФРА-М, 2016. — 272 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/20873 . - ISBN 978-5-16-012325-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/763674 (дата обращения: 28.01.2020). – Режим доступа: по подписке.		ЭБС znanium.com

<p>Ходаков, В. Е. Дискретная математика : учеб. пособие / В.Е. Ходаков, Н.А. Соколова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 542 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5cee60a3a9d469.63098074. - ISBN 978-5-16-013184-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/917780 (дата обращения: 28.01.2020). – Режим доступа: по подписке.</p>		<p>ЭБС znanium.com</p>
<p>Корчагина, Е. В. Дискретная математика : практикум / Е. В. Корчагина, Р. В. Кузьменко, Н. А. Андреева. - Воронеж : Воронежский институт ФСИИ России, 2019. - 162 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1086247 (дата обращения: 28.01.2020). – Режим доступа: по подписке.</p>		<p>ЭБС znanium.com</p>
<p>Плохотников, К.Э. Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета Matlab : курс лекций / К.Э. Плохотников. - М. : СОЛОН-Пр., 2017. - 628 с. - (Библиотека студента). - ISBN 978-5-91359-211-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1015051 (дата обращения: 28.01.2020). – Режим доступа: по подписке.</p>		<p>ЭБС znanium.com</p>
<p>Корчагин, В. В. Теория вероятностей и математическая статистика : практикум / В. В. Корчагин, С. В. Белокуров, Р. В. Кузьменко. - Воронеж : Воронежский институт ФСИИ России, 2019. - 162 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1086219 (дата обращения: 28.01.2020). – Режим доступа: по подписке.</p>		<p>ЭБС znanium.com</p>

Зав. кафедрой _____
подпись _____ *И.О.Фамилия*
 « _____ » _____ 20__ г.

