

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-  
Российского университета

Ю.В. Машин

«28» 06 2021 г.

Регистрационный № УД-010304/Б.1.0.14/р

**СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

(наименование дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

Направленность (профиль) Разработка программного обеспечения

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	3
Лекции, часы	34
Лабораторные занятия, часы	34
Экзамен, семестр	3
Контактная работа по учебным занятиям, часы	68
Самостоятельная работа, часы	76
Всего часов / зачетных единиц	144/4

Кафедра-разработчик программы: «Высшая математика»

Составитель: И.И. Маковецкий, к.ф.-м.н., доцент, О.А. Маковецкая

(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика №11 от 10.01.2018, учебным планом рег. номер 010304-2 от 26.03.2021г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Высшая математика»  
27.05.2021 г., протокол № 9.

Зав. кафедрой  В.Г. Замурасв

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом  
Белорусско-Российского университета

«16» июня 2021 г., протокол № 7.

Зам. председателя  
Научно-методического совета

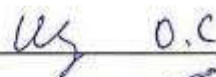
 С.А. Сухоцкий

Рецензент:


И.Н. Сидоренко, доцент кафедры программного обеспечения информационных технологий Могилевского государственного университета им. А.А. Кулешова, к.ф.-м.н.  
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь

 О.С. Служева

Начальник учебно-методического  
отдела

 В.А. Кемова

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель учебной дисциплины

Цель дисциплины – изучение современных компьютерных технологий в области математических вычислений и приобретение навыков применения специализированных математических пакетов в научной деятельности.

## 1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

### знать:

- состояние современного рынка специализированных математических пакетов;
- основы математического моделирования и решения практических задач с применением современных математических систем;
- основные подходы к интерпретации и визуализации результатов численных расчетов;
- виды современных математических систем для использования их в своей профессиональной деятельности;

### уметь:

- работать с современным программным обеспечением;
- применять современные математические системы для решения задач математического моделирования;
- визуализировать и интерпретировать результаты вычислительного эксперимента, полученные с помощью математических систем

### владеть:

- технологией применения современных математических пакетов для решения научных и практических задач.

## 1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (Обязательная часть Блока 1).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- Математический анализ;
- Программирование;
- Вычислительные методы алгебры;

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- Математическая статистика;
- Численные методы математической физики;
- Методы анализа больших данных;
- Искусственный интеллект, машинное обучение, нейронные сети.

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лабораторных занятиях будут применены при прохождении преддипломной практики, при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

## 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
------------------------------	--------------------------------------

ОПК-3	Способен использовать и развивать методы математического моделирования и применять аналитические и научные пакеты прикладных программ
ОПК-4	Способен разрабатывать и использовать современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

### 2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Основные сведения о MathCad	Основы вычислений в MathCad. Ввод и редактирование формул. Графики Отладка и комментирование программ. Управление файлами документов. Ввод/вывод данных.	ОПК-3, ОПК-4
2	Алгебраические вычисления в MathCad	Операторы и функции. Алгебраические преобразования.	ОПК-3, ОПК-4
3	Дифференцирование в MathCad	Аналитическое дифференцирование. Численное дифференцирование. Производные высших порядков. Частные производные. Разложение функции в ряд Тейлора.	ОПК-3, ОПК-4
4	Интегрирование в MathCad	Определенный интеграл. Неопределенный интеграл. Интегралы специального вида.	ОПК-3, ОПК-4
5	Нелинейные алгебраические уравнения в MathCad	Аналитическое решение уравнений. Численное решение уравнений. Численные методы	ОПК-3, ОПК-4
6	Оптимизация в MathCad	Поиск экстремума функции. Приближенное решение алгебраических уравнений	ОПК-3, ОПК-4
7	Линейная алгебра в MathCad	Простейшие матричные операции. Векторная алгебра. Вычисление определителей и обращение квадратных матриц. Вспомогательные матричные функции.	ОПК-3, ОПК-4
8	Системы линейных уравнений в MathCad	Хорошо обусловленные системы с квадратной матрицей. Произвольные системы линейных уравнений. Матричные разложения. Собственные векторы и собственные значения матриц.	ОПК-3, ОПК-4
9	Общие сведения и основы работы в среде Octave	Принципы работы с интерпретатором. Элементарные математические выражения. Представление вещественного числа. Переменные. Функции. Массивы. Символьные вычисления. Основные операторы языка программирования. Обработка массивов и матриц. Обработка строк. Работа с файлами. Функции. Построение графиков. Анимация. Графические объекты.	ОПК-3, ОПК-4
10	Линейная алгебра и аналитическая геометрия в Octave	Ввод и формирование векторов и матриц. Действия над векторами. Действия над матрицами. Функции для работы с матрицами и векторами. Решение систем линейных уравнений. Собственные значения и собственные векторы. Норма и число обусловленности матрицы. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия.	ОПК-3, ОПК-4
11	Нелинейные уравнения в Octave	Решение алгебраических уравнений. Решение трансцендентных уравнений. Решение систем	ОПК-3, ОПК-4

		нелинейных уравнений. Решение уравнений и систем уравнений в символьных переменных	
12	Интегрирование и дифференцирование в Octave	Вычисление производной. Исследование функций. Численное интегрирование	ОПК-3, ОПК-4
13	Решение оптимизационных задач в Octave	Поиск экстремума функции. Решение задач линейного программирования. Метод наименьших квадратов.	ОПК-3, ОПК-4
14	Интерполяция функций в Octave	Интерполяция сплайнами	ОПК-3, ОПК-4
15	Общие сведения и основы работы в среде R.	Работа с командной консолью интерфейса R. Работа с меню пакета R Commander. Объекты. Пакеты. Функции. Устройства	ОПК-3, ОПК-4
16	Описание языка R	Типы данных языка R. Векторы и матрицы. Факторы. Списки и таблицы. Импорт данных в R. Представление даты и времени; временные ряды. Организация вычислений: функции, ветвления, циклы. Векторизованные вычисления в R с использованием apply-функций.	ОПК-3, ОПК-4
17	Базовые графические возможности R	Диаграммы рассеяния и параметры графических функций. Гистограммы, функции ядерной плотности. Диаграммы размахов. Круговые и столбиковые диаграммы.	ОПК-3, ОПК-4

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	1. Основные сведения о MathCad	2	Л.р. 1 Создание документа, ввод формул, программирование в MathCad, графическая система	2	2	ЗЛР	2
2	2. Алгебраические вычисления в MathCad	2	Л.р. 2 Алгебраические вычисления в MathCad	2	2	ЗЛР	4
3	3. Дифференцирование в MathCad	2	Л.р. 3 Дифференцирование в MathCad	2	2	ЗЛР	4
4	4. Интегрирование в MathCad	2	Л.р. 4 Интегрирование в MathCad	2	2	ЗЛР	4
5	5. Нелинейные алгебраические уравнения в MathCad	2	Л.р. 5 Нелинейные алгебраические уравнения в MathCad	2	2	ЗЛР	4
6	6. Оптимизация в MathCad	2	Л.р. 6 Оптимизация в MathCad	2	2	ЗЛР	4
7	7. Линейная алгебра в MathCad	2	Л.р. 7 Линейная алгебра в MathCad	2	2	ЗЛР	4
8	8. Системы линейных уравнений в MathCad	2	Л.р. 8 Системы линейных уравнений в MathCad	2	2	ЗЛР ПКУ	4 30
Модуль 2							
9	9. Общие сведения и основы работы в среде Octave	2	Л.р. 9 Основы программирования в Octave. Работа с файлами. Графическая система	2	2	ЗЛР	3
10	10. Линейная алгебра и аналитическая геометрия в Octave	2	Л.р. 10 Линейная алгебра и аналитическая геометрия в Octave	2	2	ЗЛР	3
11	11. Нелинейные уравнения в Octave	2	Л.р. 11 Нелинейные уравнения в Octave	2	2	ЗЛР	3
12	12. Интегрирование и дифференцирование в Octave	2	Л.р. 12 Интегрирование и дифференцирование в Octave	2	2	ЗЛР	3
13	13. Решение оптимизационных задач в Octave	2	Л.р. 13 Решение оптимизационных задач в Octave	2	2	ЗЛР	3
14	14. Интерполяция функций в Octave	2	Л.р. 14 Интерполяция функций в Octave	2	2	ЗЛР	3

15	15. Общие сведения и основы работы в среде R.	2	Л.р. 15 Основы работы в среде R	2	4	ЗЛР	4
16	16. Описание языка R	2	Л.р. 16 Основы программирования на языке R	2	4	ЗЛР	4
17	17. Базовые графические возможности R	2	Л.р. 17 Базовые графические возможности R	2	4	ЗЛР ПКУ	4 30
18-21					36	ПА (экзамен)	40
	Итого	34		34	76		100

Принятые обозначения:

*Текущий контроль* –

ЗЛР – защита лабораторной работы

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - Промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Лабораторные занятия	
1	Мультимедиа	Лекции 1-17		34
2	С использованием ЭВМ		Л.р. 1-17	34
	<b>ИТОГО</b>	34	34	68

### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Экзаменационные билеты	1
3	Вопросы для защиты лабораторных работ	1

### 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

#### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
			Компетенция ОПК 3 Способен использовать и развивать методы математического моделирования и применять аналитические и научные пакеты прикладных программ

<b>ОПК-3.3 Способен применять современные аналитические и научные пакеты при построении математических моделей</b>			
1	Пороговый уровень	Обязательный для всех выпускников университета по завершении ООП ВПО	Способен использовать математические пакеты для простейших вычислений
2	Продвинутый уровень	Превышение минимальных характеристик сформированности компетенции для выпускника университета	Способен встраивать в исследование математических моделей результаты промежуточных вычислений, полученных с помощью математических пакетов
3	Высокий уровень	Максимально возможная выраженность компетенции	Способен оформить вычислительный метод с помощью математических пакетов
<b>Компетенция ОПК 4 Способен разрабатывать и использовать современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий</b>			
<b>ОПК-4.3 Способен применять современные аналитические и научные пакеты прикладных программ для решения исследовательских и проектных задач</b>			
1	Пороговый уровень	Обязательный для всех выпускников университета по завершении ООП ВПО	Владеет способами формализации записи исследовательских и проектных задач с помощью математических пакетов
2	Продвинутый уровень	Превышение минимальных характеристик сформированности компетенции для выпускника университета	Способен использовать для решения проектных задач результаты, получаемые с помощью математических пакетов
3	Высокий уровень	Максимально возможная выраженность компетенции	Способен строить синтетические методы решения исследовательских задач в математических пакетах

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<b>Компетенция ОПК 3 Способен использовать и развивать методы математического моделирования и применять аналитические и научные пакеты прикладных программ</b>	
Компетенция ОПК 3 Способен использовать математические пакеты для простейших вычислений	Вопросы к экзамену, экзаменационные билеты. Вопросы для защиты лабораторных работ
Компетенция ОПК 3 Способен встраивать в исследование математических моделей результаты промежуточных вычислений, полученных с помощью математических пакетов	Вопросы к экзамену, экзаменационные билеты. Вопросы для защиты лабораторных работ

Компетенция ОПК 3 Способен оформить вычислительный метод с помощью математических пакетов	Вопросы к экзамену, экзаменационные билеты. Вопросы для защиты лабораторных работ
Компетенция ОПК 4 Способен разрабатывать и использовать современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий	
Владеет способами формализации записи исследовательских и проектных задач с помощью математических пакетов	Вопросы к экзамену, экзаменационные билеты. Вопросы для защиты лабораторных работ
Способен использовать для решения проектных задач результаты, получаемые с помощью математических пакетов	Вопросы к экзамену, экзаменационные билеты. Вопросы для защиты лабораторных работ
Способен строить синтетические методы решения исследовательских задач в математических пакетах	Вопросы к экзамену, экзаменационные билеты. Вопросы для защиты лабораторных работ

### 5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Для оценки лабораторных работ применяется модульно-рейтинговая система. Студент обязан выполнить 17 лабораторных работ, выполнение каждой из которых оценивается в соответствии с таблицей:

№ п/п	Номер лабораторной работы	Максимальное количество баллов	Критерии оценки
1	Л.р. 1	2	выполнение задания 1 балл; ответы на контрольные вопросы – 1 балл
2	Л.р. 2 – Л.р. 8	4	выполнение задания 2 балла; ответы на контрольные вопросы – 2 балла
3	Л.р. 9 – Л.р. 14	3	выполнение задания 2 балла; ответы на контрольные вопросы – 1 балл
4	Л.р. 15 – Л.р. 17	4	выполнение задания 2 балла; ответы на контрольные вопросы – 2 балла

При оценке качества выполнения лабораторной работы следует обращать внимание на полноту выполнения поставленного задания, соответствие результатов выполнения скрипта поставленному заданию, ответы на контрольные вопросы.

### 5.4 Критерии оценки экзамена

На экзамене по дисциплине предусмотрены экзаменационные билеты, состоящие из 2 заданий. Каждое задание оценивается в 20 баллов. Экзамен считается сданным успешно, если правильно выполнено 1 задание и более. По итогам выполнения экзамена студент может набрать до 40 баллов включительно.

## 6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

1. Изучение литературы по дисциплине



2. Выполнение лабораторных работ
3. Ответы на вопросы самоконтроля

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Карманов, Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad : учебное пособие / Ф. И. Карманов, В. А. Острейковский. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 208 с. - ISBN 978-5-905554-96-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1016017">https://znanium.com/catalog/product/1016017</a>	–	Znanium.com
2	Григорьев, А. А. Передача, хранение и обработка больших объемов научных данных : учебное пособие / А.А. Григорьев, Е.А. Исаев, П.А. Тарасов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 207 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1073525. - ISBN 978-5-16-015985-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1073525">https://znanium.com/catalog/product/1073525</a>	–	Znanium.com

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Ракитин, В. И. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD [Электронный ресурс] / В. И. Ракитин. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 264 с. - ISBN 5-9221-0636-8. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog/product/410759">http://znanium.com/catalog/product/410759</a>	–	Znanium.com

### 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

<https://www.altlinux.org/Images/0/07/OctaveBook.pdf>

<http://www.soc.univ.kiev.ua/sites/default/files/course/materials/r1.pdf>

**7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам**

#### 7.4.1 Методические рекомендации

1 Маковецкий И.И. Современные математические системы. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 01.03.04 Прикладная математика дневной формы обучения. Могилев (эл. вариант).

#### **7.4.2 Информационные технологии**

Лабораторные работы с применением ЭВМ

Л.р. 1 Создание документа, ввод формул, программирование в MathCad, графическая система

Л.р. 2 Алгебраические вычисления в MathCad

Л.р. 3 Дифференцирование в MathCad

Л.р. 4 Интегрирование в MathCad

Л.р. 5 Нелинейные алгебраические уравнения в MathCad

Л.р. 6 Оптимизация в MathCad

Л.р. 7 Линейная алгебра в MathCad

Л.р. 8 Системы линейных уравнений в MathCad

Л.р. 9 Основы программирования в Octave. Работа с файлами. Графическая система

Л.р. 10 Линейная алгебра и аналитическая геометрия в Octave

Л.р. 11 Нелинейные уравнения в Octave

Л.р. 12 Интегрирование и дифференцирование в Octave

Л.р. 13 Решение оптимизационных задач в Octave

Л.р. 14 Интерполяция функций в Octave

Л.р. 15 Основы работы в среде R

Л.р. 16 Основы программирования на языке R

Л.р. 17 Базовые графические возможности R

#### **7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе**

MathCad Prime PTC 6.0 (лицензионное ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), R-project (свободно распространяемое ПО).

### **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «405», рег. номер ПУЛ-4.535-405/1-20.

**СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**  
(наименование дисциплины)

**АННОТАЦИЯ**  
**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки** 01.03.04 Прикладная математика

**Направленность (профиль)** Разработка программного обеспечения

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	3
Лекции, часы	34
Лабораторные занятия, часы	34
Экзамен, семестр	3
Контактная работа по учебным занятиям, часы	68
Самостоятельная работа, часы	76
Всего часов / зачетных единиц	144 / 4

**1 Цель учебной дисциплины**

Цель дисциплины – изучение современных компьютерных технологий в области математических вычислений и приобретение навыков применения специализированных математических пакетов в научной деятельности.

**2. Планируемые результаты изучения дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

**знать:**

- состояние современного рынка специализированных математических пакетов;
- основы математического моделирования и решения практических задач с применением современных математических систем;
- основные подходы к интерпретации и визуализации результатов численных расчетов;
- виды современных математических систем для использования их в своей профессиональной деятельности;

**уметь:**

- работать с современным программным обеспечением;
- применять современные математические системы для решения задач математического моделирования;
- визуализировать и интерпретировать результаты вычислительного эксперимента, полученные с помощью математических систем%

**владеть:**

- технологией применения современных математических пакетов для решения научных и практических задач.

**3. Требования к освоению учебной дисциплины**

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-3	Способен использовать и развивать методы математического моделирования и применять аналитические и научные пакеты прикладных программ
ОПК-4	Способен разрабатывать и использовать современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий

4. Образовательные технологии *мультимедийные лекции, лабораторные работы с применением ЭВМ.*

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине Современные математические системы  
направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика  
направленность (профиль) Разработка программного обеспечения  
на 2023-2024 учебный год

**Дополнений и изменений нет**

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики

(протокол № 8 от «27» апреля 2023 г.)

Заведующий кафедрой

кандидат физ.-мат. наук, доцент                     В.Г. Замураев                    

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан экономического факультета                     И.И. Маковецкий                      
(ученая степень, ученое звание)

14 06 2023

**СОГЛАСОВАНО:**

Ведущий библиотекарь                     О.С. Шустова                    

Начальник учебно-методического отдела                     О.Е. Печковская                    

14 06 2023

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ УВО

по учебной дисциплине «Современные математические системы»

направления подготовки 01.03.04 Прикладная математика  
направленность (профиль) Разработка программного обеспечения

на 2022-2023 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	Изложить в новой редакции: 7.4.1 Методические рекомендации: 1. Современные математические системы. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 01.03.04 «Прикладная математика» / составители И.И. Маковецкий, О.А. Маковецкая. – Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2021. – 45 с.	Издание новых методических рекомендаций и учебных пособий

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Высшая математика»  
(название кафедры)

(протокол №7 от «31» марта 2022 г.)

Заведующий кафедрой:

канд. физ.-мат. наук, доцент  
(ученая степень, ученое звание)

 В.Г. Замураев

УТВЕРЖДАЮ

Декан экономического факультета

канд. физ.-мат. наук, доцент  
(ученая степень, ученое звание)

«10» 06 2022 г.



И.И. Маковецкий

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь

Начальник учебно-методического  
отдела

  
В.А. Кемова