

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

М.Е. Лустенков

«26» 09 2016 г.

Регистрационный № УД-150306/Б.1.В046/Р

ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	4
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	16
Зачёт, семестр	4
Контактная работа по учебным занятиям, часы	50
Самостоятельная работа, часы	22
Всего часов / зачётных единиц	72 / 2

Кафедра-разработчик программы: «Высшая математика»
(название кафедры)

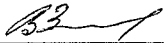
Составитель: Д.В. Роголев, канд. физ.-мат. наук
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилёв, 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (уровень бакалавриата), утверждённым приказом № 206 от 12.03.2015 г., учебным планом рег. № 150306-1, утверждённым 16.09.2016 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Высшая математика»
(название кафедры)

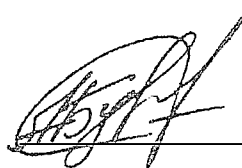
« 20 » сентября 2016 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  В.Г. Замураев

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета

« 23 » сентября 2016 г., протокол № 1.

Зам. председателя Президиума научно-методического совета



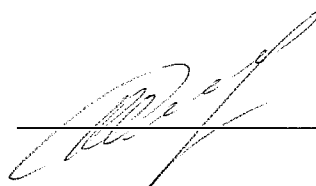
А.Д. Бужинский

Рецензент:

Владимир Антонович Юревич, профессор кафедры физики Могилёвского государственного университета продовольствия, доктор физико-математических наук, профессор
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

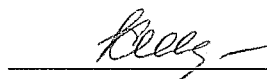
Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой «ТМ»
(название выпускающей кафедры)



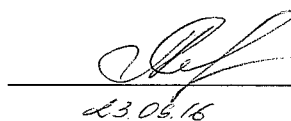
В.М. Шеменков

Зав. справочно-библиографическим отделом



Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического отдела


23.09.16

О.Е. Печковская

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование у студентов навыков решения некоторых прикладных задач для их дальнейшего использования в профессиональной деятельности.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- способы контроля вычислений и оценки погрешности вычислительных методов;
- теоретические основы методов численного решения рассмотренных прикладных задач;

уметь:

- применять численные методы для решения практических задач;
- выбирать требуемый метод в соответствии с особенностями задачи и имеющимися ограничениями на реализацию;
- использовать имеющееся программное обеспечение для решения задач и оценивать погрешности выбранных методов решения;

владеть:

- практическими вычислительными навыками решения прикладных задач;
- навыками выбора оптимального метода и вычислительных средств для решения поставленных задач.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) (вариативная часть, обязательные дисциплины)».

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

- математика;
- информатика;
- дискретная математика.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- теория автоматического управления;
- прикладная механика роботов;
- моделирование мехатронных систем;
- программирование и основы алгоритмизации;
- методы экспериментальных исследований.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-1	Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-3	Владение современными информационными технологиями, готовность применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных моду-

	лей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности
ПК-1	Способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники
ПК-6	Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщённых 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	Теория погрешностей	Виды погрешностей: относительные и абсолютные, неустранимая и устранимая; погрешность аппроксимации и вычислительная. Требования, предъявляемые к вычислительным алгоритмам: устойчивость, точность, эффективность, экономичность.	ОПК-1, ОПК-3
2	Решение систем линейных алгебраических уравнений	Прямые и итерационные численные методы. Точность и устойчивость решения. Теорема о сходимости. Метод Гаусса. Методы простой итерации (Якоби) и Зейделя. LU-разложение.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1
3	Решение нелинейных уравнений	Отделение корней уравнения. Методы бисекций, хорд и касательных. Итерационные методы для уравнений: простой итераций, Ньютона. Выбор начального приближения.	ПК-1, ПК-6
4	Решение систем нелинейных уравнений	Итерационные методы решения систем: простой итераций, Ньютона.	ПК-1, ПК-6
5	Интерполирование функций	Задачи интерполирования функций. Интерполяционные полиномы Лагранжа и Ньютона. Сплайн-интерполяция.	ОПК-1, ПК-1, ПК-6
6	Аппроксимация функций	Метод наименьших квадратов.	ПК-1, ПК-6
7	Численное интегрирование	Методы вычисления определённых интегралов: прямоугольников, трапеций, Симпсона. Квадратурные формулы типа Гаусса. Методы вычисления кратных интегралов.	ОПК-3, ПК-1, ПК-6
8	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Формулировка задачи Коши. Одношаговые методы: разложение в ряд Тейлора, Эйлера, Рунге-Кутты. Методы Адамса.	ОПК-3, ПК-1,
9	Решение краевой задачи для ОДУ	Формулировка краевой задачи. Методы коллокаций, наименьших квадратов, Галёркина.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1
10	Разностные схемы для дифференциальных уравнений	Сетки и сеточные функции. Разностная аппроксимация. Понятие разностной задачи и разностных схем. Метод сеток решения граничных задач.	ОПК-3, ПК-1, ПК-6
11	Методы оптимизации	Методы покоординатного и градиентного спуска.	ПК-1, ПК-6

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	1. Теория погрешностей	2	Пр. р. 1 Обработка погрешностей	2	2		
2	2. Решение систем линейных алгебраических уравнений	2					
3	2. Решение систем линейных алгебраических уравнений	2	Пр. р. 2 Решение систем линейных алгебраических уравнений	2	3	КР №1	15
4	3. Решение нелинейных уравнений	2					
5	4. Решение систем нелинейных уравнений	2	Пр. р. 3 Приближённое решение уравнения вида $f(x) = 0$	2	2	КР №2	15
6	4. Решение систем нелинейных уравнений	2					
7	5. Интерполирование функций	2	Пр. р. 4 Приближённое решение системы нелинейных уравнений	2	3		
8	5. Интерполирование функций	2				ПКУ	30
Модуль 2							
9	6. Аппроксимация функций	2	Пр. р. 5 Интерполирование и аппроксимация функций	2	3		
10	7. Численное интегрирование	2					
11	7. Численное интегрирование	2	Пр. р. 6 Приближённое вычисление определённых и двойных интегралов	2	3	КР №3	15
12	8. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений	2					
13	9. Решение краевой задачи для ОДУ	2	Пр. р. 7 Численное интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка методами Эйлера и Рунге-Кутты	2	3		
14	9. Решение краевой задачи для ОДУ	2					
15	10. Разностные схемы для дифференциальных уравнений	2	Пр. р. 8 Решение краевой задачи для линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка методом конечных разностей	2	3	КР №4	15
16	10. Разностные схемы для дифференциальных уравнений	2					
17	11. Методы оптимизации	2				ПКУ ПА (зачёт)	30 40
	Итого	34		16	22		100

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

КР – контрольная работа;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - Промежуточная аттестация.

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

Зачёт

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	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	Практические занятия	
1	Традиционные	1	1	4
2	Мультимедиа	2-11		32
3	С использованием ЭВМ		4-8	10
4	Расчётные		2-3	4
	ИТОГО			50

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 зачёту	1
2	Билеты к зачёту	1
3	Контрольные задания	4
4	Расчётно-графические, индивидуальные задания	2

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ОПК-1 Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики			
1	Пороговый уровень	Базовые знания в объёме рабочей программы (знание определений основных понятий), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя.	Имеет представление о современной научной картине мира на основе знаний основных положений естественных наук и математики.
2	Продвинутый уровень	Полные знания в объёме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины.	Умеет адекватно представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики.
3	Высокий уровень	Систематизированные, глубокие и полные знания в объёме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять	Владеет методами математического описания физических процессов и явлений. Способен представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знаний основных положений и законов естественных наук и математики, даёт адекватные оцен-

		теоретические знания при самостоятельном решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, способность делать обоснованные выводы.	ки полученных результатов исследований, способен самостоятельно расширять математические и физические знания.
ОПК-3 Владение современными информационными технологиями, готовность применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности			
1	Пороговый уровень	Базовые знания в объёме рабочей программы (знание определений основных понятий), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя.	Имеет представление о современных информационных технологиях
2	Продвинутый уровень	Полные знания в объёме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины.	Умеет применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей
3	Высокий уровень	Систематизированные, глубокие и полные знания в объёме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, способность делать обоснованные выводы.	Обладает навыками применения современных средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации
ПК-1 Способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники			
1	Пороговый уровень	Базовые знания в объёме рабочей программы (знание определений основных понятий), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя.	Понимает основы вычислительных методов и принципы создания математических моделей
2	Продвинутый уровень	Полные знания в объёме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины.	Умеет анализировать практическую задачу, выбирать и использовать подходящие численные методы и программные средства для её решения.
3	Высокий уровень	Систематизированные, глу-	Обладает навыками математиче-

		бокие и полные знания в объёме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, способность делать обоснованные выводы.	ского моделирования практических задач.
ПК-6 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем			
1	Пороговый уровень	Базовые знания в объёме рабочей программы (знание определений основных понятий), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя.	Имеет представления о методах и средствах анализа и моделирования мехатронных и робототехнических систем
2	Продвинутый уровень	Полные знания в объёме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины.	Умеет проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов для исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем
3	Высокий уровень	Систематизированные, глубокие и полные знания в объёме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, способность делать обоснованные выводы.	Свободно пользуется стандартными программными пакетами с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1 Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	
Имеет представление о современной научной картине мира на основе знаний основных положений естественных наук и математики.	Устный опрос
Умеет адекватно представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики.	Устный опрос

Владеет методами математического описания физических процессов и явлений. Способен представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знаний основных положений и законов естественных наук и математики, даёт адекватные оценки полученных результатов исследований, способен самостоятельно расширять математические и физические знания.	Устный опрос
ОПК-3 Владение современными информационными технологиями, готовность применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности	
Имеет представление о современных информационных технологиях	Устный опрос
Умеет применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей	Устный опрос
Обладает навыками применения современных средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации	Устный опрос
ПК-1 Способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники	
Понимает основы вычислительных методов и принципы создания математических моделей	Контрольная работа. Промежуточный контроль успеваемости. Текущая аттестация.
Умеет анализировать практическую задачу, выбирать и использовать подходящие численные методы и программные средства для её решения.	Контрольная работа. Промежуточный контроль успеваемости. Текущая аттестация.
Обладает навыками математического моделирования практических задач.	Контрольная работа. Промежуточный контроль успеваемости. Текущая аттестация.
ПК-6 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем	
Имеет представления о методах и средствах анализа и моделирования мехатронных и робототехнических систем	Контрольная работа. Промежуточный контроль успеваемости. Текущая аттестация.
Умеет проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов для исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем	Контрольная работа. Промежуточный контроль успеваемости. Текущая аттестация.
Свободно пользуется стандартными программными пакетами с целью исследования математических моделей мехатронных и робо-	Контрольная работа. Промежуточный контроль успеваемости. Текущая аттестация.

5.3 Критерии оценки практических работ

Контрольные работы (КР) – до 15 баллов:

1 балл – полное отсутствие навыков решения задач;

5 баллов – грубые ошибки в решениях задач;

10 баллов – уверенное решение задач при наличии незначительных арифметических ошибок;

15 баллов – уверенное решение задач с полным объяснением.

5.4 Критерии оценки зачёта

Итоговая оценка на зачёте (зачтено, незачтено) определяется как сумма баллов промежуточного контроля успеваемости и промежуточной аттестации и соответствует суммарным баллам:

Оценка	Зачтено	Незачтено
Баллы	51-100	0-50

При этом промежуточный контроль успеваемости оценивается до 60 баллов, а промежуточная аттестация – до 40 баллов.

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:

- изучение основной и дополнительной литературы;
- решение индивидуальных задач во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя.

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

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

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Бахвалов Н. С. Численные методы: учеб. пособие для вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. - 5-е изд. - М.: Бином; Лаборатория знаний; 2007. - 636с.	Рекомендовано МО Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов физико-математических специальностей высших учебных заведений	20
2	Копчёнова Н. В. Вычислительная математика в примерах и задачах: учеб. пособие / Н. В. Копчёнова, И.А. Марон. - 3-е изд., стер. -	Рекомендовано Научно-методическим советом по математике Министерства образова-	13

Спб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. - 368с.	ния и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлениям 510000 «Естественные науки и математика», 550000 «Технические науки», 540000 «Педагогические науки»
---	---

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Вержбицкий В.М. Численные методы. Линейная алгебра и нелинейные уравнения. Учеб. пособие.- М.:Высш.шк., 2000.	Рекомендовано МО Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов математических и инженерных специальностей высших учебных заведений	10
2	Демидович Б. П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения: учеб. пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон, Э. З. Шувалова; под ред. Б. П. Демидовича. - 4-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2008. - 400с.	—	2
3	Морозов В. К. Моделирование информационных и динамических систем : учеб. пособие / В.К. Морозов, Г.Н. Рогачев. – М. : Академия, 2011. – 384с.	Рекомендовано Учебно-методическим объединением по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки «Автоматизация и управление»	5
4	Дьяконов В. П. MATLAB 6.5 SP 1/ 7/ 7 SP1/ 7 SP2+Simulink 5/6. Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2006. – 456с.	—	1

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. Введение в вычислительную математику [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/student/vvm/examples.asp>, свободный.
2. Трифонов, А. Г. Постановка задачи оптимизации и численные методы ее решения [Электронный ресурс] / А. Г. Трифонов. – Режим доступа: http://matlab.exponenta.ru/optimiz/book_2/index.php, свободный.
3. EqWorld. Мир математических уравнений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [электронный ресурс] <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>, свободный.
4. Сайт кафедры информатики и компьютерного проектирования МХТУ им. Д.И. Менделеева: материалы лекционного курса «Вычислительная математика». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://technosystems1.narod.ru/study/math/lectures.html>, свободный.

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. Орлова Т.Ю., Плешкунова С.Ф., Роголев Д.В., Червякова Т.И. Кратные интегралы. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам, дневной и заочной форм обучения. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2016 – 37 с. (115 экз.).
2. Бутома А.М., Данилович Л.А., Козлов А.Г., Орлова Т.Ю., Плешкунова С.Ф. Высшая математика. Математика. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2015 – 45 с. (115 экз.).
3. Орлова Т.Ю., Примак И.У., Романенко А.А. Теория функций комплексной переменной. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2015 – 48 с. (115 экз.).
4. Данилович Л.А., Бондарев А.Н., Галуза Е.Г. Дифференциальные уравнения. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2015 – 46 с. (56 экз.).
5. Зубова М.Н., Орлова Т.Ю., Плешкунова С.Ф., Пугин В.В. Дифференциальные уравнения. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2015 – 48 с. (115 экз.).
6. Данилович Л.А., Замураев В.Г., Роголев Д.В. Кривые и поверхности второго порядка. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2015 – 21 с. (115 экз.).
7. Примак И.У., Роголев Д.В., Козлов А.Г. Векторы и элементы аналитической геометрии. Методические указания к практическим занятиям для студентов всех специальностей. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2015 – 39 с. (115 экз.).
8. Бутома А.М. Система упражнений по аналитической геометрии. Методические указания к практическим занятиям для студентов всех специальностей. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2014 – 43 с. (56 экз.).
9. Бутома А.М. Система упражнений по векторной алгебре. Методические указания к практическим занятиям для студентов всех специальностей. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2014 – 28 с. (56 экз.).
10. Бутома А.М., Данилович Л.А., Замураев В.Г., Орлова Т.Ю., Плешкунова С.Ф. Высшая математика. Математика. Задания в тестовой форме для самостоятельной подготовки студентов к контрольным работам. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2014 – 42 с. (115 экз.).
11. Плетнев Л.В., Варфоломеева Л.В., Скрыган С.А. Математическая статистика. Методические указания и варианты индивидуальных заданий для студентов всех специальностей. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2014 – 24 с. (56 экз.).
12. Червякова Т.И., Сотская Л.И. Определенные интегралы. Методические указания к практическим занятиям для студентов всех специальностей. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2014 – 40 с. (115 экз.).
13. Т.Ю. Орлова, С.Ф. Плешкунова. Интегралы. Методические указания и варианты индивидуальных заданий для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2014 – 40 с. (56 экз.).

14. Т.И. Червякова, А.Н. Бондарев. Ряды. Методические указания к практическим занятиям для студентов всех специальностей. Могилев: ГУВПО «Белорусско-Российский университет», 2013 – 35 с. (99 экз.)

15. В.А. Карпенко, А.Г. Козлов, И.У. Примак, Д.В. Роголев. Линейное преобразование. Квадратичные формы. Методические указания к практическим занятиям для студентов всех специальностей. Могилев: ГУВПО «Белорусско-Российский университет», 2013 – 34 с. (99 экз.)

16. Е.Г. Галуза, М.Н. Зубова, В.А. Карпенко, В.В. Пугин, А.А. Романенко. Системы дифференциальных уравнений. Методические указания к практическим занятиям для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Могилев: ГУВПО «Белорусско-Российский университет», 2013 г. – 28 с. (56 экз.)

17. Л.В. Варфоломеева, Т.Ю. Орлова, С.Ф. Плешкунова, С.А. Скрыган. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Методические указания и варианты индивидуальных заданий для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Могилев: ГУВПО «Белорусско-Российский университет», 2013 г. – 43 с. (56 экз.)

18. Т.Ю. Орлова, С.Ф. Плешкунова, С.А. Скрыган. Определители и матрицы. Системы линейных уравнений. Методические указания к практическим занятиям для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Могилев: ГУВПО «Белорусско-Российский университет», 2012 г. – 46 с. (99 экз.)

19. А.М. Бутома, Л.А. Данилович, В.Г. Замураев. Теория вероятностей. Методические указания и варианты индивидуальных заданий для студентов всех специальностей. Могилев: ГУВПО «Белорусско-Российский университет», 2012 г. – 38 с. (56 экз.)

20. Л.А. Данилович, В.Г. Замураев. Математическая статистика. Методические указания к практическим занятиям для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Могилев: ГУВПО «Белорусско-Российский университет», 2012 г. – 38 с. (56 экз.)

7.4.2 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе

1. MatLab, OpenOffice Calc. (темы № 1 – 16)

7.4.3 Информационные технологии

Мультимедийные презентации

Тема 2 – Решение систем линейных алгебраических уравнений

Тема 3 – Решение нелинейных уравнений

Тема 4 – Решение систем нелинейных уравнений

Тема 5 – Интерполирование функций

Тема 6 – Аппроксимация функций

Тема 7 – Численное интегрирование

Тема 8 – Решение обыкновенных дифференциальных уравнений

Тема 9 – Решение краевой задачи для ОДУ

Тема 10 – Разностные схемы для дифференциальных уравнений

Тема 11 – Методы оптимизации

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
по учебной дисциплине Прикладная математика
направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника
(Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение)

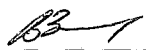
на 2018-2019 учебный год

№ пп.	Дополнения и изменения	Основание
1	<p>Изложить в новой редакции: 7.4.1 Методические рекомендации</p> <p>1. Козлов А.Г., Роголев Д.В. Высшая математика. Вычислительная математика. Математика. Математика (спецглавы). Математические основы теории принятия решений. Основы комбинаторики. Пакет прикладных программ MATLAB для исследований и разработок. Пакеты прикладных программ для анализа данных. Прикладная математика. Спецглавы математики. Теория вероятностей и математическая статистика. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы. Метод. рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам, дневной и заочной форм обучения. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2017 – 33 с. (56 экз.).</p>	<p>Издание новых методических рекомендаций</p>

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Высшая математика», протокол № от «24» 04 2018 г.

Заведующий кафедрой:

канд. физ.-мат. наук, доцент



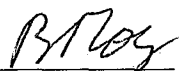
В.Г. Замураев

УТВЕРЖДАЮ

Декан машиностроительного факультета

канд. техн. наук, доцент

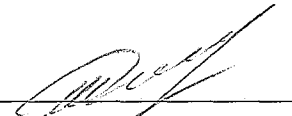
«04» 06 2018 г.



В.А. Попковский

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой «ТМ»



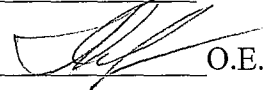
В.М. Шеменков

Ведущий библиотекарь



Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического отдела



О.Е. Печковская