

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

_____ Хапуров Т.А.

« 29 » мая 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.В.10 СИМВОЛЬНАЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ
МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) Вычислительная математика

Форма обучения очная

Квалификация
(степень) выпускника магистр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины Б1.В.10 Символьная вычислительная математика составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Программу составил:

Р.Ю. Вишняков, канд. техн.наук, доцент

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики

протокол № 10 « 15 » апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Гайденок С.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики

протокол № 10 « 15 » апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Гайденок С.В.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук

протокол № 2 « 30 » апреля 2020 г.

Председатель УМК факультета Шмалько С.П.

Рецензенты:

Заведующий кафедрой прикладной математики Кубанского государственного университета доктор физико-математических наук профессор Уртенев М.Х.

Доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор кафедры компьютерных технологий и систем КубГАУ Луценко Е.В.

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Основная цель дисциплины «Символьная вычислительная математика» - дать студентам знания по теории и практике символьных вычислений на основе современных инструментальных программных сред, показать связь символьных вычислений с прикладными задачами дифференциальных приложений, статистических данных, математического анализа, научить пользованию графическими возможностями и преимуществами средств и инструментов символьных вычислений в части моделирования задач дифференциальных приложений, статистических данных, математического анализа и визуализации их решений, выработать практические навыки использования средств символьных вычислений в прикладных областях своей профессиональной деятельности.

1.2 Задачи дисциплины.

В результате освоения дисциплины должны быть решены следующие основные задачи. Студент должен:

- знать базовые сведения по теории и практике символьных вычислений, их связь с прикладными задачами дифференциальных приложений, статистических данных, математического анализа, в том числе в части построения моделей, программирования и визуализации решений;
- уметь применять знания по теории и практике символьных вычислений для решения прикладных задач дифференциальных приложений, статистических данных, математического анализа, в том числе в части составления моделей, их программирования и визуализации решений в своей профессиональной деятельности;
- владеть восприятием, анализом и обобщением информации в профессиональной области и выбором путей решения профессиональных задач на основе знаний и умений дисциплины «Символьная вычислительная математика».

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Б1.В.10 Символьная вычислительная математика» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Дисциплина является заключительной в системе подготовки магистров. Для ее успешного освоения необходимы знания и умения, полученные в курсах «Технологии программирования и работы на ЭВМ» и «Программирование для Windows». Знания и умения, полученные в этом курсе, являются основой для дальнейшего самообразования в избранной области профессиональной деятельности и могут быть использованы в дипломном проектировании.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ПК).

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-5	Способен использовать современные методы разработки и реализации	знать современные методы разработки и реализации	уметь применять современные методы разработки и	владеть навыками использования современных методов

		конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования
--	--	--	--	---	--

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице
(для студентов ОФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			В			
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):		36	36			
Занятия лекционного типа		12	12	-	-	-
Лабораторные занятия		24	24	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-	-	-	-
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3			
Самостоятельная работа, в том числе:						
Курсовая работа		-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		14	14	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		14	14	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		17	17	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		26,7	26,7			
Общая трудоемкость	час.	108	108	-	-	-
	в том числе контактная работа	36,3	36,3			
	зач. ед	3	3			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в В семестре (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов
---	-----------------------	------------------

		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Инструментальная среда Maple. Назначение. Установка и инициализация. Интерфейс. Основные команды. Синтаксис.	9	1		2	6
2.	Основные операции символьных вычислений. Выражения и функции. Точность вычислений. Ограниченность символьных вычислений.	9	1		2	6
3.	Элементарная математика. Операции с полиномами. Решение уравнений и неравенств. Геометрические пакеты. Планиметрия. Стереометрия.	12	2		4	6
4.	Линейная алгебра. Работа со структурой матрицы и вектора. Основные матричные и векторные операции. Решение задач линейной алгебры. Векторный анализ.	12	2		4	6
5.	Графика в Maple. Опции двумерной графики. Команды двумерной графики. Двумерные графические структуры. Опции трехмерной графики. Структуры трехмерной графики. Команды трехмерной графики. Иллюстративные графические команды.	13	2		4	7
6.	Использование Maple для решения дифференциальных уравнений. Точные и приближенные решения. Численные решения. Структура DESol. Пакет DEtools. Математические библиотеки.	13	2		4	7
7.	Использование Maple для задач математического анализа. Пределы, суммы, ряды. Исследование функций. Дифференцирование и интегрирование. Разложение и приближение функций. Вывод результатов в графическом виде.	13	2		4	7
	<i>Итого по дисциплине:</i>	81	12		24	45

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Инструментальная среда Maple	Назначение. Установка и инициализация. Интерфейс. Основные команды. Синтаксис.	Контрольный опрос
2.	Основные операции символьных вычислений	Выражения и функции. Точность вычислений. Ограниченность символьных вычислений.	Контрольный опрос

3.	Элементарная математика	Операции с полиномами. Решение уравнений и неравенств. Геометрические пакеты. Планиметрия. Стереометрия.	Контрольный опрос
4.	Линейная алгебра	Работа со структурой матрицы и вектора. Основные матричные и векторные операции. Решение задач линейной алгебры. Векторный анализ.	Контрольный опрос
5.	Графика в Maple	Опции двумерной графики. Команды двумерной графики. Двумерные графические структуры. Опции трехмерной графики. Структуры трехмерной графики. Команды трехмерной графики. Иллюстративные графические команды.	Контрольный опрос
6.	Использование Maple для решения дифференциальных уравнений	Точные и приближенные решения. Численные решения. Структура DESol. Пакет DEtools. Математические библиотеки.	Контрольный опрос
7.	Использование Maple для задач математического анализа	Пределы, суммы, ряды. Исследование функций. Дифференцирование и интегрирование. Разложение и приближение функций. Вывод результатов в графическом виде.	Контрольный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Инструментальная среда Maple. Назначение. Установка и инициализация. Интерфейс. Основные команды.	Отчет по лабораторной работе
2.	Основные операции символьных вычислений. Выражения и функции. Точность вычислений. Ограниченность символьных вычислений.	Отчет по лабораторной работе
3.	Элементарная математика. Операции с полиномами. Решение уравнений и неравенств. Геометрические пакеты. Планиметрия. Стереометрия.	Отчет по лабораторной работе
4.	Линейная алгебра. Работа со структурой матрицы и вектора. Основные матричные и векторные операции. Решение задач линейной алгебры. Векторный анализ.	Отчет по лабораторной работе
5.	Графика в Maple. Опции двумерной графики. Команды двумерной графики. Двумерные графические структуры. Опции трехмерной графики. Структуры трехмерной графики. Команды трехмерной графики. Иллюстративные графические команды.	Отчет по лабораторной работе
6.	Использование Maple для решения дифференциальных уравнений. Точные и приближенные решения. Численные решения. Структура DESol. Пакет DEtools. Математические библиотеки.	Отчет по лабораторной работе
7.	Использование Maple для задач математического анализа.	Отчет по

Пределы, суммы, ряды. Исследование функций. Дифференцирование и интегрирование. Разложение и приближение функций. Вывод результатов в графическом виде.	лабораторной работе
---	---------------------

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Работа с лекционным материалом	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов утвержденные кафедрой вычислительной математики и информатики, протокол № 14 от 14.06.2017 г.
2.	Изучение теоретического материала к лабораторным занятиям	
7	Подготовка к экзамену	

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
6	Лабораторные занятия	Кейс-метод «Понятие символьных вычислений и основные инструменты для их реализации»	2
		Метод проектов «Инструментальная среда Mapl. Назначение, основные характеристики, команды (синтаксис)»	2
		Метод проектов «Средства визуализации двух и	2

	трехмерных графиков среды Maple»	
	Метод проектов «Среда Maple. Пакет линейной алгебры»	2
	Метод проектов «Среда Maple. Пакет аналитическая геометрия на плоскости»	2
	Метод проектов «Среда Maple. Программирование в MAPL»	2
<i>Итого:</i>		12

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций со студентом при помощи электронной информационно-образовательной среды ВУЗа.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Примеры теоретических вопросов:

1. Инструментальная среда Maple. Назначение.
2. Установка и инициализация Maple.
3. Интерфейс Maple. Основные команды. Синтаксис.
4. Основные операции символьных вычислений. Выражения и функции.
5. Точность вычислений.
6. Ограниченность символьных вычислений.
7. Элементарная математика. Операции с полиномами.
8. Решение уравнений и неравенств.
9. Геометрические пакеты. Планиметрия. Стереометрия.
10. Линейная алгебра. Работа со структурой матрицы и вектора.
11. Основные матричные и векторные операции.
12. Решение задач линейной алгебры. Векторный анализ.
13. Графика в Maple.
14. Опции двумерной графики.
15. Команды двумерной графики.
16. Двумерные графические структуры.
17. Опции трехмерной графики.
18. Структуры трехмерной графики.
19. Команды трехмерной графики.
20. Иллюстративные графические команды.
21. Использование Maple для решения дифференциальных уравнений.
22. Точные и приближенные решения.
23. Численные решения.
24. Структура DESol.
25. Пакет DEtools.
26. Математические библиотеки.
27. Использование Maple для задач математического анализа.
28. Пределы, суммы, ряды.
29. Исследование функций.
30. Дифференцирование и интегрирование.
31. Разложение и приближение функций.
32. Вывод результатов в графическом виде.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Голоскоков, Д.П. Курс математической физики с использованием пакета Maple [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.П. Голоскоков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 576 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67461>.

2. Кирсанов, М.Н. Maple и Maplet. Решения задач механики [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 512 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3174>.

3. Гумеров А.М. Пакет Mathcad: теория и практика / А.М. Гумеров, В.А. Холоднов; АН Республики Татарстан, Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань: Издательство «Фэн» АН РТ, 2013. — Ч. 1. — 112 с. — ISBN 978-5-7882-1485-6. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258795>.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Охорзин В.А. Прикладная математика в системе MATHCAD [Электронный ресурс]: учеб. Пособие. — СПб.: Лань, 2009. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/294>.

2. Ракитин, В.И. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD. «Физматлит», 2005. — 264 с. — ISBN 5922106368. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2289.

3. Доев, В.С., Доронин, Ф.А. Сборник заданий по теоретической механике на базе MATHCAD. «Лань», 2010, 1-е изд. — 592 с. — ISBN 9785811408214. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=133.

5.3. Периодические издания:

Не предусмотрены.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ
<http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE"
<http://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства "Лань" <https://e.lanbook.com/>
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>
5. Электронная библиотечная система «ZNANIUM. COM» www.znanium.com
6. Электронная библиотечная система «BOOK.ru» <https://www.book.ru>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Обязательными для самостоятельной работы студентов являются:

- разбор и самостоятельное изучение теоретического материала по конспектам лекций и имеющейся литературе;
- подготовка и настройка собственной компьютерной техники к работе;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- совместная творческая работа преподавателя и студентов над постановкой прикладных задач и решением их на компьютере.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости).

8.1 Перечень информационных технологий.

Консультирование посредством электронной почты.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

Список лицензионного программного обеспечения:

1. Maple 18

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, специально оборудованная мультимедийными демонстрационными комплексами, учебной мебелью
2.	Лабораторные занятия	Помещение для проведения лабораторных занятий оснащенное учебной мебелью, персональными компьютерами с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, оснащенное презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащенное учебной мебелью, персональными компьютерами с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Символьная вычислительная математика по направлению подготовки 02.04.01 – Математика и компьютерные науки
Профиль: Вычислительная математика – магистр, подготовленную кафедрой вычислительной математики и информатики КубГУ

Рабочая программа по дисциплине «Символьная вычислительная математика» разработана в соответствии с установленным образовательным стандартом и охватывает все базовые вопросы дисциплины.

Рабочая программа содержит следующие разделы: цели и задачи освоения дисциплины, место дисциплины в структуре ООП ВО, требования к результатам освоения дисциплины, структура и содержание дисциплины, распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины, содержание разделов дисциплины, содержание самостоятельной работы студентов, образовательные технологии, оценочные средства для контроля успеваемости, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Содержание рабочей программы соответствует уровню подготовленности студентов к изучению данной дисциплины. Успешность изучения обеспечивается предшествующей подготовкой студентов по ряду математических дисциплин профессионального цикла.

Для осмысления разделов и тем предусмотрено выполнение лабораторных работ, что позволяет не только закрепить теоретические знания, но и обеспечить возможность проведения промежуточного контроля знаний по теоретической и практической части дисциплины.

Рабочая программа содержит список рекомендуемой основной и дополнительной литературы, который способствует более глубокому и целенаправленному изучению дисциплины.

В целом, представленная рабочая программа может быть рекомендована при изучении вышеуказанной дисциплины.

Доктор экономических наук, кандидат технических наук,
профессор кафедры компьютерных технологий
и систем КубГАУ



Луценко Е.В.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины
Символьная вычислительная математика
по направлению подготовки 02.04.01 – Математика и компьютерные науки,
профиль Вычислительная математика (магистр), подготовленную кафедрой
вычислительной математики и информатики КубГУ

Рабочая программа по дисциплине «Символьная вычислительная математика» разработана в соответствии с установленным образовательным стандартом и охватывает все базовые вопросы дисциплины.

Рабочая программа содержит следующие разделы: цели и задачи освоения дисциплины, место дисциплины в структуре ООП ВО, требования к результатам освоения дисциплины, структура и содержание дисциплины, распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины, содержание разделов дисциплины, содержание самостоятельной работы студентов, образовательные технологии, оценочные средства для контроля успеваемости, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Содержание рабочей программы соответствует уровню подготовленности студентов к изучению данной дисциплины. Успешность изучения обеспечивается предшествующей подготовкой студентов по ряду математических дисциплин профессионального цикла.

Для осмысления разделов и тем предусмотрено выполнение лабораторных работ, что позволяет не только закрепить теоретические знания, но и обеспечить возможность проведения промежуточного контроля знаний по теоретической и практической части дисциплины.

Рабочая программа содержит список рекомендуемой основной и дополнительной литературы, который способствует более глубокому и целенаправленному изучению дисциплины.

В целом, представленная рабочая программа может быть рекомендована при изучении вышеуказанной дисциплины.

Профессор кафедры прикладной математики Кубанского
государственного университета, кандидат
физико-математических наук, доцент

 Кармазин В.Н.