

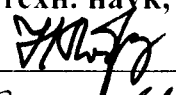
Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Пермский национальный исследовательский
политехнический университет



Факультет прикладной математики и механики
Кафедра Математическое моделирование систем и процессов

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

 Н. В. Лобов
«10» _____ 2014 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические пакеты символьных вычислений»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основная образовательная программа подготовки бакалавров
Направление 010400.62 «Прикладная математика и информатика»

Профиль подготовки бакалавра

Математическое моделирование

**Квалификация (степень)
выпускника:**

бакалавр

Выпускающая кафедра:

**Математическое моделирование систем и
процессов**

Форма обучения:

очная

Курс: 4

Семестр: 7

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч

Виды контроля:

Экзамен: – Зачёт: 7 Курсовой проект: – Курсовая работа: –

**Пермь
2014**

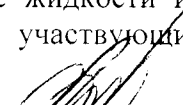
Учебно методический комплекс² дисциплины «Математические пакеты символьных вычислений» разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «538» от « 20 » мая 2010 г. по направлению 010400.62 «Прикладная математика и информатика»;
- компетентностной модели выпускника ООП по направлению 010400.62 «Прикладная математика и информатика», профиль подготовки «Математическое моделирование», утвержденной «24» июня 2013 г.;
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению 010400.62 «Прикладная математика и информатика, профиль подготовки «Математическое моделирование», утверждённого « 29 » августа 2011 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Операционные системы», «Базы данных и экспертные системы», «Системное и прикладное программное обеспечение», «Прикладные пакеты программ в механике жидкости и газа», «Численные методы в газовой динамике», «Вычислительные сети», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

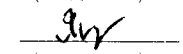
Разработчик

доцент


(подпись)

П.С. Волегов

ассистент


(подпись)

А.Ю. Янц

Рецензент

д-р физ.-мат. наук, проф.


(подпись)

П.В. Трусов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Математическое

моделирование систем и

процессов»

« 24 » февраля 20 14 г..

протокол

№ 2013 14-5

Заведующий кафедрой «Математическое моделирование систем и процессов»,
ведущей дисциплину
д-р физ.-мат. наук, проф.

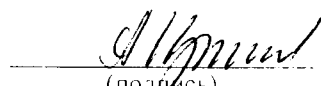

(подпись)

П.В.Трусов

Рабочая программа одобрена учебно – методической комиссией факультета

прикладной математики и механики « 20 » 11 20 14 г., протокол № 3/14-15

Председатель учебно-методической комиссии
факультета прикладной математики и
механики
д-р техн. наук, проф.


(подпись)

А. И. Цаплин

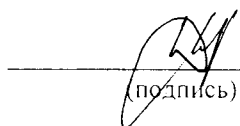
СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей
кафедрой «Математическое моделирование
систем и процессов»
д-р физ.-мат.наук. проф.


(подпись)

П.В. Трусов

Начальник управления образовательных
программ.
канд. техн. наук, доц.


(подпись)

Д.С. Репецкий

1. Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины

Ознакомление и приобретение навыков использования современных математических пакетов, обладающих возможностью символьных вычислений.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующую компетенцию:

– способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии (ПК-10)

1.2 Задачи учебной дисциплины

Задачами изучения дисциплины является привитие студенту следующих способностей:

- знание и владение понятиями символьных вычислений;
- владение навыками использования современных математических пакетов символьных вычислений;
- формирование умения постановки задач символьного вычисления с их последующим решением посредством прикладных математических пакетов.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- элементы компьютерной алгебры и символьных вычислений;
- прикладные математические пакеты, обладающие возможностью символьных вычислений;
- методы и способы решения прикладных задач математического моделирования;

1.4 Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина «Математические пакеты символьных вычислений» относится к вариативной части Математического и естественнонаучного цикла и является дисциплиной по выбору при освоении ООП ВПО по направлению 010400.62 «Прикладная математика и информатика», профиль подготовки «Математическое моделирование».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие результаты:

- **знать:** основные понятия компьютерной алгебры и символьных вычислений и современные языки программирования (ПК-10)
- **уметь:** ставить задач символьного вычисления с их последующим решением посредством прикладных математических пакетов
- **владеть:** навыками использования современных математических пакетов символьных вычислений

Рассматриваемые математические пакеты в основном осуществляют символьные вычисления, позволяющие тем самым получать точные решения ряда поставленных задач.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенции, заявленной в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК-10	Способен применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии	Операционные системы; Базы данных и экспертные системы; Системное и прикладное программное обеспечение	прикладные пакеты программ в механике жидкости и газа, численные методы в газовой динамике, вычислительные сети

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ПК-10.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-10

Код ПК-10	Формулировка компетенции Способен применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии
Код ПК-10 Б2.ДВ.3.1	Формулировка дисциплинарной части компетенции ПК-10 Готовность применять современное программное обеспечение для моделирования систем и процессов

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: основные понятия компьютерной алгебры и символьных вычислений и современные языки программирования	Лекции (с применением мультимедиа-технологий) самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	текущий контроль в форме опроса. письменная работа в форме контрольной работы, зачет
Умеет: ставить задач символьного вычисления с их последующим решением посредством прикладных математических пакетов	Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка практическим занятиям, лабораторным работам)	Практические индивидуальные задания. расчетные работы
Владеет: навыками использования современных математических пакетов символьных вычислений	Самостоятельная работа по подготовке к зачёту	Отчёт. Вопросы к зачёту.

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		семестр 5	всего
1	2	3	4
1	Аудиторная работа	50	50
	- в том числе в интерактивной форме	36	36
	- лекции (Л)	0	0
	- в том числе в интерактивной форме	0	0
	- практические занятия (ПЗ)	50	50
	- в том числе в интерактивной форме	36	36
	- лабораторные работы (ЛР)	0	0
	- в том числе в интерактивной форме	0	0
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
	- индивидуальные задания	28	28
	- изучение теоретического материала	6	6
	- подготовка в аудиторным занятиям	20	20
4	Итоговая аттестация по дисциплине: <i>зачет</i>		
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	108	108
	в зачётных единицах (ЗЕ)	3	3

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудовое количество, ч / ЗЕ
			аудиторная работа				КСР	итоговая аттестация	самостоятельная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	10		10				ИТМ-6 ПАЗ-4	20
		2	10		10				ИЗ-6 ПАЗ-4	20
		3	10		10		2		ИЗ-6 ПАЗ-4	22
		4	10		10				ИЗ-8 ПАЗ-4	22
		5	10		10		2		ИЗ-8 ПАЗ-4	24
	Всего по модулю:		50		50		4		54	108
Итоговая аттестация:							зачет			
Итого:			50		50		4		54	108/1

ИТМ – изучение теоретического материала;

ПАЗ - подготовка к аудиторным занятиям;

ИЗ – индивидуальное задание и т. д.

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Среда символьных вычислений Wolfram Mathematica

Раздел 1. Среда символьных вычислений Wolfram Mathematica

Л – 2 ч, ПЗ – 50 ч, ЛР - 0 ч, СРС – 54 ч.

Тема 1. Основные понятия теории символьных вычислений. Обзор существующих пакетов символьных вычислений, их достоинства и недостатки.

Тема 2. Описание пакета символьных вычислений Wolfram Mathematica; обзор возможностей и областей применения данного пакета. Обзор основных операторов встроенного языка.

Тема 3. Освоение графических возможностей пакета Wolfram Mathematica для отображения информации; опций построения графиков, диаграмм и т.д.

Тема 4. Освоение простейших задач. Решение уравнений: линейных, нелинейных, систем уравнений, дифференциальных уравнений и т.д. Работа со списками (массивами), в т.ч. многомерными.

Тема 5. Работа с файлами и массивами данных. обработка и манипуляция ими.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	2	Обзор и применение основных операторов встроенного языка пакета Wolfram Mathematica
2	3	Построение графиков, в т.ч. трехмерных.
3	4	Решение уравнений: линейных, нелинейных, систем уравнений, дифференциальных уравнений и т.д. Работа со списками (массивами), в т.ч. многомерными.
4	5	Работа с данными, получение и запись их в файл. Обработка и манипуляция данными.

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	2	Применение основных операторов встроенного языка пакета Wolfram Mathematica. решение простейших задач программирования
2	3	Работа с 2D и 3D графиками. анимация.
3	4	Получение решения системы дифференциальных уравнений. Графическое отображение, получаемых решений в зависимости от начальных условий.
4	5	Загрузка данных из файлов с последующей обработкой и записью в файл.

4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.4 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Подготовка к аудиторным занятиям	6
	изучение теоретического материала	4
2	Подготовка к аудиторным занятиям	6
	Индивидуальные занятия	4
3	Подготовка к аудиторным занятиям	6
	Индивидуальные занятия	4
4	Подготовка к аудиторным занятиям	8
	Индивидуальные занятия	4
5	Подготовка к аудиторным занятиям	8
	Индивидуальные занятия	4
	Итого: в ч / в 3Е	54/1.5

4.5.1. Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно

Тема 1 Основные понятия теории символьных вычислений

4.5.2 Курсовой проект (курсовая работа)

Не предусмотрено.

4.5.3. Реферат

Не предусмотрено.

4.5.4. Расчетно-графические работы

Не предусмотрено.

4.5.5. Индивидуальное задание

1. Задание на освоение основных возможностей и операторов языка (инициализация переменных, операторы присвоения, выбора и цикла). Решение простейших задач программирования.
2. Построение графиков функции совместно с касательной/нормалью (анимация), в 2D и 3D случаях.
3. Решение системы ОДУ с различной правой частью. Построение графиков решений и фазовых диаграмм для различных начальных условий.
4. Обработка данных из файла с последующей записью в файл.

5 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих традиционных видов образовательных технологий и форм организации учебного процесса:

- лекция.
- практическое занятие,
- лабораторная работа.
- консультация.

также внедрены новые современные технологии и формы организаций учебного процесса:

- проблемное изложение лекций,
- использование мультимедиа-технологий, электронного учебного пособия.
- рейтинговая система оценки сформированности дисциплинарных компетенций.

6 Управление и контроль освоения компетенций

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

опрос, текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции:

оценка самостоятельной работы студента в виде контроля выполнения индивидуальных заданий в рамках рейтинговой системы.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании тем дисциплины в следующих формах:

- защита лабораторных работ (темы 2-5);
- отчет по индивидуальным заданиям (темы 2-5).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Зачёт

Зачёт по дисциплине выставляется по итогам выполнения заданий всех практических занятий, лабораторных работ и индивидуальных работ.

2) Экзамен

Не предусмотрен.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТТ	РТ	КР	ГР (КР)	Трен. (ЛР)	Зачёт (экзамен)
Знает: основные понятия компьютерной алгебры и символьных вычислений и современные языки программирования (ПК-10. Б2.ДВ.3.1–з);				+		+
Умеет: ставить задач символьного вычисления с их последующим решением посредством прикладных математических пакетов (ПК-10. Б2.ДВ.3.1–у);				+		+
Владеет: навыками использования современных математических пакетов символьных вычислений (ПК-10. Б2.ДВ.3.1–в);					+	+

Примечание:

ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний);

КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);

ГР (КР) – расчетно-графическая работа/ курсовой проект / курсовая работа, индивидуальное задание (оценка умений и владений);

Трен. (ЛР) – выполнение тренажеров и лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения).

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение по учебным неделям																		Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Модуль	М1-7 семестр																		
Раздел:	Р1																		
Практ. занятия	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	2	2	2	50
Подготовка к аудит. занятиям		2	2			2	2			2	2		2	2					20
Индивидуальное задание			2	2	2	2	2		2	2	2	2	2		2	2	2	2	28
Изучение теоретического материала	2	2	2																6
Контр. тестирование										+						+			
Дисциплин. контроль						+						+					+		Зачет

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б2.ДВ.3.1
Математические пакеты
символьных вычислений.

(индекс и полное название
дисциплины)

Математический и естественнонаучный цикл

(цикл дисциплины)

x

базовая часть цикла
вариативная часть
цикла

x

обязательная
по выбору
студента

010400.62

(код направления
подготовки /
специальности)

**Прикладная математика и
информатика/Математическое моделирование**

(полное название направления подготовки /
специальности)

ПМИ/ММ

(аббревиатура
направления /
специальности)

Уровень
подготовки:

x

специалист
бакалавр
магистр

Форма
обучения:

x

очная
заочная
очно-
заочная

2011

(год утверждения
учебного плана
ООП)

Семестр(-ы): 7

Количество групп: 2

Количество
студентов: 15

Янц Антон Юрьевич

(фамилия, инициалы преподавателя)

ФПММ

(факультет)

**Математическое моделирование систем
и процессов**

(кафедра)

ассистент

(должность)

239-12-97;

e-mail: maximus5.59@gmail.com

(контактная информация)

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляро в в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
	Инженерные расчёты в Matcad 15 : учебный курс / Е. Макаров.— Санкт-Петербург[и др.] : Питер. 2011 .— 399 с.	11
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
	Руководство по компьютерной аналитике : учебное пособие для вузов / Ю. И. Хлопков, В. А. Жаров, С. Л. Горелов ; Московский физико-технический институт (государственный университет). — М. : Изд-во МФТИ, 2000 .— 117 с.	1
2.2 Периодические издания		
2.3 Нормативно-технические издания		
2.4 Официальные издания		

Основные данные об обеспеченности на 28 февраля 2014 г.

(дата составления рабочей программы)

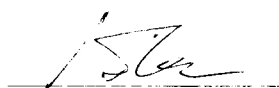
Основная литература

☒

обеспечена

☐не
обеспеченаДополнительная
литература☐

обеспечена

☒не
обеспеченаЗав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на

(дата составления рабочей программы)

Основная литература

☐

обеспечена

☐не
обеспеченаДополнительная
литература☐

обеспечена

☐не
обеспеченаЗав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Не используются.

8.3 Аудио- и видео-пособия

Не используются.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочны х мест
	Название	Принадлежност ь (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Аудитория, оборудованная компьютерами, видеопроектором	ММСР	317. к.В	51×2	40×2

9.2 Основное учебное оборудование

Не предусмотрено

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Факультет прикладной математики и механики
Кафедра «Математическое моделирование систем и процессов»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой Математическое
моделирование систем и процессов
д-р физ.-мат. наук, проф.

 П.В. Трусов
Протокол заседания кафедры № 5
«11» ноября 2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Математические пакеты символьных вычислений»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
(новая редакция)**

Программа академического бакалавриата

Направление 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки бакалавра

Математическое моделирование

Квалификация выпускника:

бакалавр

Выпускающая кафедра:

**Математическое моделирование
систем и процессов**

Форма обучения:

очная

Курс: 4

Семестр: 7

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

108 ч

Виды контроля:

Экзамен: - Зачёт: 7 Курсовой проект: - Курсовая работа: -

Пермь 2016

Рабочая программа дисциплины «Математические пакеты символьных вычислений» разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» марта 2015 г. № 228 по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»;
- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», утверждённых «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», программа бакалавриата «Математическое моделирование», утверждённой «28» апреля 2016 года.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика», «Системное и прикладное программное обеспечение», «Операционные системы», «Базы данных и экспертные системы», «Вычислительные сети», «Прикладные пакеты программ в механике жидкости и газа», «Численные методы в газовой динамике», Преддипломная практика, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик

к-т. физ.-мат. наук


(подпись)

П.С. Волегов

к-т. физ.-мат. наук


(подпись)

А.Ю. Янц

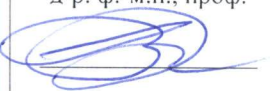
Рецензент

д-р физ.-мат. наук, проф.


(подпись)

П.В. Трусков

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	В связи с переходом на ФГОС ВО заменены листы с 1 по <u>13</u> (новая редакция)	Протокол № 5 заседания кафедры ММСП от 11 ноября 2016 г. Зав.каф. ММСП, д-р. ф.-м.н., проф.  П.В.Трусов
2		
3		
4		

1. Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины — формирование комплекса знаний, умений и навыков по владению приемами использования пакетов, обладающих возможностью символьных вычислений.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает компетенцию **ОПК-4**:
– способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности.

1.2 Задачи учебной дисциплины

Задачами изучения дисциплины является привитие студенту следующих способностей:

- знание и владение понятиями символьных вычислений;
- формирование умения постановки задач символьных вычислений с их последующим решением посредством прикладных математических пакетов;
- владение навыками использования современных математических пакетов символьных вычислений.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- элементы компьютерной алгебры и символьных вычислений;
- прикладные математические пакеты, обладающие возможностью символьных вычислений;
- методы и способы решения прикладных задач математического моделирования.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические пакеты символьных вычислений» относится к вариативной части Математического и естественнонаучного цикла и является дисциплиной по выбору при освоении ОПОП ВО по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», профиль программы бакалавриата «Математическое моделирование».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанной в пункте 1.1 компетенции и демонстрировать следующие результаты:

- **знать:** основные понятия компьютерной алгебры и символьных вычислений и современные языки программирования,
- **уметь:** ставить задач символьного вычисления с их последующим решением посредством прикладных математических пакетов,
- **владеть:** навыками использования современных математических пакетов символьных вычислений.

Изучаемые математические пакеты осуществляют символьные и численные вычисления, что позволяет получать точные и приближенные решения задач прикладной математики.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенции, заявленной в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ОПК-4	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности	Б1.В.05. Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика Б1.В.08. Системное и прикладное программное обеспечение Б1.Б.20. Операционные системы Б1.Б.18. Базы данных и экспертные системы Б1.ДВ.08.1. Вычислительные сети	Б1.ДВ.07.1. Прикладные пакеты программ в механике жидкости и газа Б1.ДВ.07.2. Численные методы в газовой динамике Б2.В.04 Преддипломная практика

2 Перечень планируемых результатов обучения дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ОПК-4.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-4

Код ОПК-4	Формулировка компетенции способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности
----------------------	--

Код ОПК-4 Б2.ДВ.05.1	Формулировка дисциплинарной части компетенции ОПК-4 Готовность применять современное программное обеспечение для моделирования систем и процессов
-------------------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: основные понятия компьютерной алгебры и символьных вычислений и современные пакеты символьных вычислений	Лекции (с применением мультимедиа-технологий), самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала	текущий контроль в форме опроса, зачет
Умеет: ставить задачи символьного вычисления с их последующим решением с помощью прикладных математических пакетов	Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка практическим занятиям, лабораторным работам)	практические индивидуальные задания, расчетные работы
Владеет: навыками использования современных математических пакетов символьных вычислений	Самостоятельная работа по подготовке к зачёту	отчёт, вопросы к зачёту

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет **3 ЗЕ**. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся, указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		семестр 5	всего
1	2	3	4
1	Аудиторная работа	50	50
	-в том числе в интерактивной форме	36	36
	- лекции (Л)	0	0
	-в том числе в интерактивной форме	0	0
	– практические занятия (ПЗ)	50	50
	-в том числе в интерактивной форме	36	36
	– лабораторные работы (ЛР)	0	0
	-в том числе в интерактивной форме	0	0
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
	– индивидуальные задания	28	28
	– изучение теоретического материала	6	6
	– подготовка в аудиторным занятиям	20	20
4	Итоговая аттестация по дисциплине: <i>зачет</i>		
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	108	108
	в зачётных единицах (ЗЕ)	3	3

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- пли- ны	Номер темы дисцип- лины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудо- ём- кость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа				КСР	итого- вая ат- теста- ция	само- стоя- тель- ная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	10		10				ИТМ-6 ПАЗ-4	20
		2	10		10				ИЗ-6 ПАЗ-4	20
		3	10		10		2		ИЗ-6 ПАЗ-4	22
		4	10		10				ИЗ-8 ПАЗ-4	22
		5	10		10		2		ИЗ-8 ПАЗ-4	24
	Всего по моду- лю:		50		50		4		54	108
Итоговая аттестация:								зачет		
Итого:			50		50		4		54	108/1

ИТМ – изучение теоретического материала;

ПАЗ - подготовка к аудиторным занятиям;

ИЗ – индивидуальное задание и т. д.

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Среда символьных вычислений Wolfram Mathematica

Раздел 1. Среда символьных вычислений Wolfram Mathematica

ПЗ – 50 ч, КСР - 4 ч, СРС – 54 ч.

Тема 1. Основные понятия теории символьных вычислений. Обзор существующих пакетов символьных вычислений, их достоинства и недостатки.

Тема 2. Описание пакета символьных вычислений Wolfram Mathematica; обзор возможностей и областей применения данного пакета. Обзор основных операторов встроенного языка.

Тема 3. Освоение графических возможностей пакета Wolfram Mathematica для отображения информации; опций построения графиков, диаграмм и т.д.

Тема 4. Освоение простейших задач. Решение уравнений: линейных, нелинейных, систем уравнений, дифференциальных уравнений и т.д. Работа со списками (массивами), в т.ч. многомерными.

Тема 5. Работа с файлами и массивами данных, обработка и манипуляция ими.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	2	Обзор и применение основных операторов встроенного языка пакета Wolfram Mathematica
2	3	Построение графиков, в т.ч. трехмерных.
3	4	Решение уравнений: линейных, нелинейных, систем уравнений, дифференциальных уравнений и т.д. Работа со списками (массивами), в т.ч. многомерными.
4	5	Работа с данными, получение и запись их в файл. Обработка и манипуляция данными.

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Не предусмотрены

4.5. Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.3 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	6
	Подготовка к аудиторным занятиям	4
2	Индивидуальные занятия	6
	Подготовка к аудиторным занятиям	4
3	Индивидуальные занятия	6
	Подготовка к аудиторным занятиям	4
4	Индивидуальные занятия	8
	Подготовка к аудиторным занятиям	4
5	Индивидуальные занятия	8
	Подготовка к аудиторным занятиям	4
	Итого: в ч / в 3Е	54/1.5

4.5.1. Подготовка к аудиторным занятиям

1. При подготовке к лекциям и практическим занятиям студенты изучают материал по предшествующей теме занятий; усвоение материала проверяется периодически на лекциях и практических занятиях проведением опроса – текущих контрольных работ (продолжительность 5-10 мин., периодичность – не реже одного раза в две недели).

2. Решение задач в рамках подготовки к практическим занятиям.

3. Подготовка к рубежным контрольным работам по модулям.

4.5.2. Самостоятельное изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно: основные понятия теории символьных вычислений.

4.5.3. Индивидуальное задание

1. Задание на освоение основных возможностей и операторов языка (инициализация переменных, операторы присвоения, выбора и цикла). Решение простейших задач программирования.
2. Построение графиков функции совместно с касательной/нормалью (анимация), в 2D и 3D случаях.
3. Решение системы ОДУ с различной правой частью. Построение графиков решений и фазовых диаграмм для различных начальных условий.
4. Обработка данных из файла с последующей записью в файл.

5. Методические указания по изучению дисциплины

При изучении дисциплины студентам следует выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по литературе из рекомендуемого списка или конспектным материалам следует по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение трех семестров, график изучения дисциплины приводится в п.7.
5. Темы, предлагаемые для самостоятельного изучения, формулируются на лекциях преподавателем. Им же даются источники литературы для более детального изучения вопросов, обсуждаемых на лекциях.

Практические занятия проводятся методом обучения действием: кратко перечисляются основы теоретический материала, известного по ранее изученным дисциплинам, обсуждается новый учебный материал, формулируются проблемы. Каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: отработка умений и навыков, приобретаемых в процессе изучения дисциплины, применение знаний отдельных изученных ранее дисциплин и методов решения проблем, закрепление основ теоретических знаний с позиций комплексного видения проблемы и области знаний.

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих традиционных видов образовательных технологий и форм организации учебного процесса:

- практическое занятие,
- консультация,

также внедрены новые современные технологии и формы организаций учебного процесса:

- использование мультимедиа-технологий, электронного учебного пособия,
- рейтинговая система оценки сформированности дисциплинарных компетенций.

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1. Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

опрос, текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;

оценка самостоятельной работы студента в виде контроля выполнения индивидуальных заданий в рамках рейтинговой системы.

6.2. Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании тем дисциплины в следующих формах:

- отчет по индивидуальным заданиям (темы 2-5).

6.3. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Зачёт

Зачёт по дисциплине выставляется по итогам выполнения заданий всех практических занятий, лабораторных работ и индивидуальных работ.

2) Экзамен

Не предусмотрен.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4. Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТТ	РТ	КР	ГР (КР)	Трен. (ЛР)	Зачёт (экзамен)
Знает: основные понятия компьютерной алгебры и символьных вычислений и современные языки программирования	+			+		+
Умеет: ставить задач символьного вычисления с их последующим решением посредством прикладных математических пакетов				+		+
Владеет: навыками использования современных математических пакетов символьных вычислений					+	+

Примечание:

ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний);

КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);

ГР (КР) – расчетно-графическая работа (курсовой проект, курсовая работа, индивидуальное задание) (оценка умений и владений);

Трен. (ЛР) – выполнение тренажеров и лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения).

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

[illegible]

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы студентов по изучению дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б2.ДВ.3.1 Математические пакеты символьных вычислений

(индекс и полное название дисциплины)

БЛОК 1. Дисциплины (модули)

(цикл дисциплины)

X

базовая часть цикла
вариативная часть
цикла

X

обязательная
по выбору студента

01.03.02

(код направления подготовки / специальности)

**Прикладная математика и информатика /
Математическое моделирование**

(полное название направления подготовки / специальности)

ПМИ/ММ

(аббревиатура направления / специальности)

Уровень
подготовки:

X

специалист
бакалавр
магистр

Форма
обучения:

X

очная
заочная
очно-заочная

2016

(год утверждения
учебного плана ОПОП)

Семестр(-ы): **7**

Количество групп: **1**

Количество
студентов: **25**

Янц Антон Юрьевич

(фамилия, инициалы преподавателя)

доцент

(должность)

ФПММ

(факультет)

**Математическое моделирование
систем и процессов**

(кафедра)

239-12-97;

e-mail: maximus5.59@gmail.com

(контактная информация)

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1	Инженерные расчёты в Matcad 15: учебный курс / Е. Макаров. — Санкт-Петербург[и др.] : Питер, 2011. — 399 с.	11
2	Зубко И.Ю., Няшина Н.Д. Математическое моделирование: дискретные подходы и численные методы: учеб. пособие. — Пермь: Изд-во ПНИ-ПУ. 2012. — 365 с.	5 + ЭБ
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Руководство по компьютерной аналитике : учебное пособие для вузов / Ю. И. Хлопков, В. А. Жаров, С. Л. Горелов; Московский физико-технический институт (государственный университет) – М: Изд-во МФТИ, 2000 – 117 с.	1
2	Дьяконов В.П. Mathematica 5.1/5.2/6 в математических и научно-технических расчетах – М.: СОЛОН-Пресс, 2008. – 742 с.	2
3	Шмидский Я. К. Mathematica 5. Самоучитель. – Москва - Санкт-Петербург - Киев: Диалектика, 2004. – 580 с.	3 + ЭБ
4	Эдвардс Ч.Г., Пенни Д.Э. Дифференциальные уравнения и краевые задачи: моделирование и вычисление с помощью Mathematica, Maple и Mathlab: пер. с англ. – М: Вильямс, 2008. – 1094 с.	4
2.2 Периодические издания		
	Не требуются	
2.3 Нормативно-технические издания		
	Не требуются	
2.4 Официальные издания		
	Не требуются	
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», полезных для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
2	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система: полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург: Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.	
3	ProQuest Dissertations & Theses Global [Электронный ресурс]: [полнотекстовая база данных : дис. и дипломные работы на ин. яз. по всем отраслям знания] / ProQuest LLC. – Ann Arbor, 2016. – Режим доступа: http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations , по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.	

4	Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс]: [полнотекстовая база данных: электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям знания] / Электрон. б-ка дис. – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: http://diss.rsl.ru , компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. ис-след. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.	
5	Cambridge Journals [Electronic resource : полнотекстовая база данных: электрон. журн. по гуманит., естеств., и техн. наукам на англ. яз.] / University of Cambridge. – Cambridge: Cambridge University Press, 1770-2012. – Режим доступа: http://journals.cambridge.org/ . – Загл. с экрана. 11.	
6	EBSCO Databases [Электронный ресурс]: [полнотекстовые базы данных журн. и кн. по гуманит., обществ., естеств. и техн. наукам на ин. яз.] / EBSCO Publishing. – Ipswich, 2016. – Режим доступа: http://search.ebscohost.com , по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. ис-след. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.	
7	SAGE Journals [Электронный ресурс]: [полнотекстовая база данных : электрон. мультидисциплинар. журн. на англ. яз.] / SAGE Publications. – Los Angeles, 2016. – Режим доступа: http://online.sagepub.com , по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. ис-след. политехн. ун-та. – Загл. с эк-рана.	
8	Science [Электронный ресурс]: [электрон. версия еженед. междисциплинар. науч. журн. на англ. яз.] / The American Association for the Advancement of Science (AAAS). – Washington, 2016. – Режим доступа: http://www.sciencemag.org/magazine , по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. ис-след. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.	
9	Taylor & Francis Online [Электронный ресурс]: [полнотекстовая база данных : электрон. мультидисциплинар. журн. на англ. яз.] / Informa UK Ltd. – London, 2016. – Режим доступа: http://www.tandfonline.com , по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. ис-след. политехн. ун-та. – Загл. с эк-рана.	
10	Российский индекс научного цитирования [Электронный ресурс]: [мультидисциплинар. реф.-библиограф. и наукометр. база данных на рус. яз.] / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 2000-2016. – Режим доступа: http://elibrary.ru/project_risc.asp , свободный. – Загл. с экрана.	

Основные данные об обеспеченности на 10 ноября 2016

(дата одобрения рабочей программы
на заседании кафедры ММСИП)

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

 Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____

(дата составления рабочей программы)

Основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

_____ Н.В. Тюрикова

8.3. Перечень программного обеспечения, в том числе, компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.2. – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Регистрационный номер*	Назначение
1	Практическое	Mathematica Professional Version Class A Educational	сет *L3263-7820*	Пакет символьных вычислений

8.4. Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.3. – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		<i>Краткий курс теории, задания и рекомендации к выполнению практической и самостоятельной работы</i>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Аудитория, оборудованная компьютерами, видеопроектором	ММСП	317, к.В	51×2	40×2

9.2 Основное учебное оборудование

Не предусмотрено.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протоко- ла заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		