

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

СОГЛАСОВАНО  
Директор института  
магистратуры

  
« 17 »    май 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

  
« 17 »    май 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Компьютерная математика**

Направление подготовки

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность программы

Интеллектуальный анализ данных и процессов

Квалификация  
Магистр

Форма обучения  
очная

**Институт** энергетики, информационных технологий и управляющих систем

**Кафедра** программного обеспечения вычислительной техники и  
автоматизированных систем

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 202\_ году.

Составитель: к.т.н, доцент Зу (С.В.Зуев)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

« 14 » мая 202 1 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.т.н, доцент ВМ (В.М.Поляков)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована на заседании кафедры  
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

« 14 » мая 202 1 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.т.н, доцент ВМ (В.М.Поляков)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 17 » мая 202 1 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент АС (А.Н. Семернин)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
	ПК-3 Способен выполнять анализ и постановку новых задач в области разработки математического, алгоритмического и программного обеспечения интеллектуального анализа данных и процессов	ПК-3.1. Знать теоретические основы, принципы построения и технологии разработки интеллектуального программного обеспечения	Знания
		ПК-3.2. Уметь: осуществлять постановку задач разработки программно-информационных систем интеллектуального анализа данных и процессов	Умения
		ПК-3.3. Владеть: навыками экспериментальных исследований эффективности программных систем интеллектуального анализа данных и процессов компонентами	Навыки

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1. Компетенция ПК-3

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами

Стадия	Наименования дисциплины <sup>1</sup>
1.	Интеллектуальные системы реального времени
2.	Научно-исследовательский семинар
3.	Анализ данных и процессов
4.	Математическое моделирование
5.	Компьютерная математика
6.	Инструменты анализа данных
7.	Проектное обучение
8.	Технологическая (проектно-технологическая) практика
9.	Научно-исследовательская работа
10.	Преддипломная практика
11.	Государственная итоговая аттестация

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	53	53

лекции	17	17
лабораторные	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации <sup>2</sup>	2	2-
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	91	91
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	91	91
Зачет	-	-

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям <sup>3</sup>
1	Среда математических вычислений Maple. Синтаксис. Состав стандартных библиотек. Примеры вычислений по разделам математики.	8		12	23
2	Основы программирования в Maple. Циклы и ветвления. Массивы, матрицы, операторы и их представления. Визуализация вычислений.	2		8	34
3	Моделирование и формализация в Maple. Создание моделей. Организация комбинированных символьно-численных вычислений. Концепции участия пользователя. Использование текстового редактора.	7		14	34
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>		<b>34</b>	<b>91</b>

### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий Учебным планом не предусмотрены

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>семестр № 3</b>				
1	Среда математических вычислений Maple	Алгебраические и аналитические вычисления. Матричные вычисления. Решение дифференциальных уравнений.	12	28
2	Основы программирования в Maple	Итерационные вычисления. Задачи оптимизации.	8	24
3	Моделирование и формализация в Maple	Механические модели в Maple. Моделирование электрических цепей. Основы моделирования сплошных сред.	14	30
ИТОГО:			34	82

#### **4.4. Содержание курсового проекта/работы**

Учебным планом не предусмотрены.

#### **4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий**

Учебным планом не предусмотрены.

### **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

#### **5.1. Реализация компетенций**

**1. Компетенция ПК-3.** Способен выполнять анализ и постановку новых задач в области разработки математического, алгоритмического и программного обеспечения интеллектуального анализа данных и процессов.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1. Знать: теоретические основы, принципы построения и технологии разработки интеллектуального программного обеспечения	Собеседование, защита лабораторной работы, зачет
ПК-3.2. Уметь: осуществлять постановку задач разработки программно-информационных систем интеллектуального анализа данных и процессов	Собеседование, защита лабораторной работы, зачет
ПК-3.3. Владеть: навыками экспериментальных исследований эффективности программных систем	Собеседование, защита лабораторной работы, зачет

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Среда математических вычислений Maple	Назначение и принцип действия сред символьных вычислений. Области ввода и вывода данных в Maple. Переменные и массивы в Maple. Функции и процедуры. Библиотеки Maple. Численные вычисления. Классы задач, решаемых с помощью Maple, ограничения.
2	Основы программирования в Maple	Понятие программы в Maple. Методы ввода данных. Организация циклов. Организация ветвлений. Использование процедур и численных вычислений. Методы вывода данных и визуализация.
3	Моделирование и формализация в Maple	Понятие модели в Maple. Методы формализации моделей. Оценка сложности вычислений в модели. Методы оптимизации вычислений. Моделирование механических явлений. Моделирование электрических цепей. Моделирование сплошных сред, формулировка задач. Моделирование сплошных сред, методы решений. Моделирование сплошных сред, визуализация результатов.

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов

для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрены.

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

*Текущий контроль* осуществляется в течение семестра в форме защиты лабораторных работ.

В методических указаниях к выполнению лабораторных работ по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, представлены индивидуальные варианты заданий и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторной работы проводится в форме устного опроса студента и направлена на проверку степени усвоения материала и понимания теоретических сведений, используемых в процессе выполнения работы; для защиты необходимо представить в печатной (рукописной) форме отчет по лабораторной работе, выполненный самостоятельно и в соответствии со всеми требованиями, приведёнными в методических указаниях к выполнению

лабораторных работ. Примерные перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ приведен в таблицах.

**1. Компетенция ПК-3.** Способен выполнять анализ и постановку новых задач в области разработки математического, алгоритмического и программного обеспечения интеллектуального анализа данных и процессов.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Типовые контрольные задания для текущего контроля
Знать: теоретические основы, принципы построения и технологии разработки интеллектуального программного обеспечения	Вопросы при защите лабораторной работы: -Назначение и принцип действия сред символьных вычислений. -Области ввода и вывода данных в Maple. -Переменные и массивы в Maple. -Функции и процедуры. -Библиотеки Maple. -Численные вычисления. -Классы задач, решаемых с помощью Maple, ограничения. -Нахождение аналитических решений ОДУ и их систем
Уметь осуществлять постановку задач разработки программно-информационных систем интеллектуального анализа данных и процессов	Вопросы при защите лабораторной работы: -Методы ввода данных. -Организация циклов. -Организация ветвлений. -Использование процедур и численных вычислений. -Методы вывода данных и визуализация. -Методы оптимизации вычислений. -Нахождение численных решений систем ОДУ различными методами
Владеть навыками экспериментальных исследований эффективности программных систем интеллектуального анализа данных и процессов	Вопросы при защите лабораторной работы: -Методы формализации моделей. -Оценка сложности вычислений в модели. -Моделирование механических явлений. -Моделирование электрических цепей. -Моделирование сплошных сред, формулировка задач. -Моделирование сплошных сред, методы решений. -Моделирование сплошных сред, визуализация результатов.

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание основных терминов, понятий, структур
	Объем усвоенного материала
	Полнота ответов на поставленные вопросы

	Четкость изложения ответов на вопросы
Умения	Умение полно ответить на поставленный вопрос по лабораторной работе
	Умение дополнить и изменить свою программу в соответствии с поставленной задачей
	Умение разработать алгоритм по поставленному заданию
Навыки	Навык самостоятельной разработки программы
	Навык работы в разработанных программах
	Навык правильности выбора алгоритма

Оценка преподавателем выставляется интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание основных терминов, понятий, структур	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Объем усвоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на поставленные вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения ответов на вопросы	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Способность полно ответить на поставленный вопрос по лабораторной работе	Не способен ответить на поставленный вопрос по лабораторной работе	Способен полно ответить на поставленный вопрос по лабораторной работе
Умение дополнить и изменить свою программу в соответствии с поставленной задачей	Не умеет дополнить и изменить свою программу в соответствии с поставленной задачей	Умеет самостоятельно дополнить и изменить свою программу в соответствии с поставленной задачей
Умение разработать алгоритм по поставленному заданию	Не умеет разработать алгоритм по поставленному заданию	Умеет самостоятельно разработать алгоритм по поставленному заданию



## Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навык самостоятельной разработки приложения	Не способен самостоятельно разработать приложение	Способен самостоятельно разработать приложение
Навык работы в разработанных системах	Не имеет навыка работы в системах компьютерной математики	Имеет твердые навыки работы в системах компьютерной математики
Навык правильности выбора алгоритма построения архитектуры	Не способен правильно выбрать алгоритм	Способен правильно выбрать алгоритм

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, доски
2.	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Специализированная мебель. Компьютеры на базе процессоров Intel или AMD.
3.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель. Компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020. Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020
3	Интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio	Подписка Microsoft Imagine Premium id: 6f22ecb4-6882-420b-a39b-afba0ace820c.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО

5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО
6	FreePascal – среда для разработки программ на языке Pascal	Свободно распространяемое ПО

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Дьяконов В. П. Maple 10/11/12/13/14 в математических расчетах. / В.П. Дьяконов. – М.: [ДМК-Пресс](#), 2011. – 800 с.
2. Эдвардс Ч.Г. Дифференциальные уравнения и краевые задачи. Моделирование и вычисление с помощью Mathematica, Maple и MATLAB. / Ч.Г. Эдвардс, Д.Э. Пенни. Пер. с англ. Я. К. Шмидского. – 3-е изд. – М.: Вильямс, 2008. – 1104 с.
3. Кирсанов М.Н. Практика программирования в системе Maple: учебное пособие – М.: Издательский дом МЭИ, 2011. <http://www.iprbookshop.ru/33119>
4. Аладьев В. З. Основы программирования в Maple. Таллин, 2006.
5. Говорухин В. Компьютер в математическом исследовании: Maple, MATLAB, LaTeX. Учебное пособие. / В. Говорухин, В. Цибулин. – СПб.: Питер, 2001.
6. Дьяконов В.П. Maple 9.5/10/11 в математике, физике, образовании. электрон. текстовые данные – М.: ДМК Пресс, 2010. <http://www.iprbookshop.ru/7938>

### 6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. <http://www.maplesoft.com> – сайт разработчика системы Maple.
2. <http://mif.vspu.ru/books/mapletut/page1.html> – краткое пособие по Maple.

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_\_ /20\_\_\_\_ учебный год без изменений

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (Поляков В.М.)  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ (Белоусов А.В.)  
подпись, ФИО