

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Космические технологии»


«СОГЛАСОВАНО»

Директор ИМиА

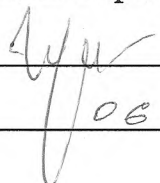

_____ О.А. Бодров
« 25 » 06 2020 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по РОПиМД


_____ Корячко А.В.
« 06 » 06 2020 г.

Заведующий кафедрой КТ


_____ С.И. Гусев
« 23 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

К.М.01.ДВ.01.01 «Математические основы программирования»

Направление подготовки

09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»

ОПОП подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
«Математическое и программное обеспечение вычислительных машин,
комплексов и компьютерных сетей»

Квалификация (степень) выпускника – Исследователь.
Преподаватель-исследователь

Формы обучения – очная

Рязань 2020

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного Приказом Минобрнауки России №875 от 30.07.2014 г. (ред. от 30.04.2015 г.).

Разработчик:

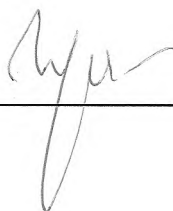
д.т.н., профессор кафедры
«Космические технологии»



Е.П. Васильев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры « 23 » июня 2020 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой
«Космические технологии»



С.И. Гусев

1. Общие положения

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2014 № 875

Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математические основы программирования» являются: изучение современных языков программирования и систем компьютерной математики, а также получение практических навыков работы с ними. Современные информационные технологии дают аспирантам широкие возможности применения различных языков программирования и математических пакетов, предназначенных для решения множества аналитических и прикладных задач. Поэтому умение работать с такими системами необходимо аспирантам, специализирующимся по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника». Основное внимание уделяется изучению популярных математических пакетов SMath Studio (аналог MathCad), Scilab, Maxima, FreeMat. Аспиранты даются основы реализации вычислительных процессов в среде объектно-ориентированного программирования Lazarus (аналог Delphi).

Целью дисциплины «Математические основы программирования» является выработка у аспирантов базовых знаний в области программирования и математических методов применяемых при программной реализации естественнонаучных задач, а также подготовка обучающихся к проектно-конструкторской и организационно-управленческой деятельности по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» в рамках задач направленности « Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (05.13.11)», посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины являются:

- получение системы знаний о алгоритмах, моделях и языках программирования;
- изучение математических методов решения естественнонаучных задач с использованием различных математических пакетов;
- получение системы знаний о интегрированной среде разработки приложений, реализации вычислительных процессов и проектных задач;
- систематизация и закрепление практических навыков и умений на примерах реализации естественнонаучных задач с использованием современных языков программирования и математических пакетов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
(ОПК-1) – владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.	Знать: основы математического анализа, алгебры, комплексного и функционального анализа, теории вероятности и математической статистики
	Уметь: применять фундаментальные математические знания для решения практических инженерных, экономических и управленческих задач.
	Владеть: методами компьютерной математики и современными информационными технологиями.
(ОПК-2) – владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.	Знать: методы математического моделирования с использованием объектно-ориентированного программирования и математических пакетов.
	Уметь: решать задачи математического моделирования с использованием среды ООП Lazarus и пакета SMath Studio. Владеть: математическими методами и специальными программными средствами для эффективного решения естественнонаучных задач.

3. Место дисциплины в структуре ОПВО

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б1.2.В.02 - Программирование и алгоритмические языки	Уметь применять языки программирования к методам математического моделирования.
Б.2.Б.01 - Математический анализ	Уметь применять методы математического анализа к решению естественнонаучных задач.
Б1.2.В.02 - Основы компьютерных наук	Уметь применять компьютерные программные средства к задачам математического моделирования.
Б1.3.В.02 - Математическое и компьютерное моделирование.	Уметь решать инженерные задачи методами компьютерной математики.

Б1.3.В.01 - Теория принятия решений.	Уметь применять методы оптимизации к практическим задачам.
Б1.2.В.01а – Математические методы в компьютерных науках.	Уметь применять знания о математических пакетах.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия	60.25	60.25
Лекции (Л)	30	30
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	30	30
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СР)	39	39
Индивидуальная контактная работа (ИКР)	0.25	0.25
Контроль	8.75	8.75
Вид итогового контроля (зачет, диф. зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

5.1. Лекции

Краткое содержание лекционных занятий по курсу с указанием количества часов.

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Алгоритмы, модели и языки программирования Понятие алгоритма и его уточнения. Машина Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции. Эквивалентность формальных моделей алгоритмов. Понятие алгоритмической неразрешимости. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем.	2
2	1	Понятие модели. Цели моделирования. Моделирование и системный подход. Качественные и количественные модели. Компьютерное моделирование. Принципы компьютерного моделирования. Связь с другими методами познания. Виды компьютерных моделей. Классификация компьютерных моделей по типу математической среды. Области применения компьютерных моделей.	2

3	1	Формальные языки и способы их описания. Классификация формальных грамматик, их использование в лексическом и синтаксическом анализе. Процедурные языки программирования (Фортран, Паскаль, СИ). Функциональные языки программирования (Лисп), логическое программирование (Пролог). Объектно-ориентированные языки программирования (Object Pascal, СИ++, СИ#, Java).	2
4	1	Структура программы. Основные управляющие конструкции языка Object Pascal (Delphi). Этапы разработки вычислительных процессов, приложений, программных систем с использованием ООП. Основные понятия ООП (объектная декомпозиция, объекты и сообщения, компоненты, классы, наследование, полиморфизм, делегирование методов).	2
5	1	Примеры разработки алгоритмов в среде ООП. Решение квадратного уравнения. Вычисление интегралов. Обработка результатов эксперимента. Решение системы линейных алгебраических уравнений.	2
6,7	2	Применение систем компьютерной математики Описание математических пакетов MathCad, wxMaxima, MatLab, Maple, Mathematica, Multisim. Основы работы в MathCad и MatLab.	4
8,9	2	SMath Studio. Описание программы. Синтаксис и интерфейс. Функции и операции. Символьные преобразования. Матрицы и векторы. Построение графиков. Решение уравнений.	4
10,11	2	Интегрирование и дифференцирование с использованием средств SMath Studio. Использование единиц измерения. Решение дифференциальных уравнений. Ввод и вывод данных. Статистика и обработка экспериментальных данных. Программирование.	4
12,13	3	Компьютерные методы решения научно-технических задач Формулы численного дифференцирования. Погрешности возникающие при численном дифференцировании. Выбор оптимального шага численного дифференцирования. Программные процедуры приближенного вычисления интегралов.	4
14,15	3	Интегралы в бесконечных пределах. Кратные интегралы. Метод повторного интегрирования, метод Люстерника и Диткина, метод Монте-Карло. Численное решение задач: численные вычисления и погрешности; действия с матрицами; задача о производстве; нахождение корня нелинейного уравнения; интерполяция функции; вычисление определенного интеграла методом Симпсона; решение краевой задачи.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Решение задач с использованием математических программ. Интегрирование и дифференцирование. Примеры.	4

3,4	1	Решение задач с использованием математических пакетов. Построение графиков. Вычислительные операции с матрицами. Решение линейных и нелинейных уравнений. Примеры.	4
5,6	2	Построение графиков функций одной переменной в среде ООП. Нахождение значений функций одной переменной. Вычисление интегралов. Решение системы линейных алгебраических уравнений.	4
7,8	2	Программирование разветвляющихся вычислительных процессов в среде ООП. Примеры.	4
9,10,11	3	Программирование циклических вычислительных процессов в среде ООП. Примеры.	6
12,13,14,15	3	Решение краевых задач методами компьютерной математики. Примеры.	8

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Мастер-классы экспертов и специалистов	Практические занятия и семинары	Разбор реальных проектных задач и методов их решения	8

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1.	Основная литература	Васильев Е.П. Среда визуального программирования DELPHI. Теория и практика. Учебное пособие. Рязань: Book jet. 2019. 203 с.		Библиотека РГРТУ
2.	Основная литература	Васильев Е.П., Орешков В.И. Интеллектуальные технологии в системе принятия решений. Учебное пособие. Рязань: Book jet. 2020. 160 с.		Библиотека РГРТУ

3	Основная литература	Власов В.Г. Конспект лекций по высшей математике. 1999г. URL: http://www.istu.edu/docs/education/faculty/zvf/ood/magistratyra/matematika/uchebnye_materialy/konspekt_lekciy_123_semestra_vlasov.pdf (дата обращения 05.05.20) - Загл. с экрана	Поисковая система Яндекс	Интернет / свободный доступ
4	Основная литература	Васильев Е.П. Технология компьютерного моделирования в среде Microwave Office. Методические указания к практическим и лабораторным работам. Рязань. 2019. 40 с.		Библиотека РГРТУ
5	Дополнительная литература	Информатика. Системы компьютерной математики: методические указания к лабораторным работам для студентов инженерного направления обучения /сост. : Л. В. Васильева, С. В. Малыгина, Е. А. Клеваник. – Краматорск : ДГМА, 2013. – 72 с. URL: http://www.dgma.donetsk.ua/method/pm/do/ikt/3_trim/mu-lab.pdf (дата обращения 05.05.2020) -Загл. с экрана	Поисковая система Яндекс	Интернет / свободный доступ
6	Дополнительная литература	Медведева О. А. . Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Информатика". Работа с основными компонентами визуальной среды Lazarus. Краматорск. ДГМА. 2013.- 71с. URL: http://www.dgma.donetsk.ua/method/pm/do/ikt/2_trim/mu-lab.pdf (дата обращения 05.05.2020) -Загл. с экрана.	Поисковая система Яндекс	Интернет / свободный доступ

Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Информационные технологии. Издательство «Новые технологии».
1. Программирование: науч. журн. Издательство «Новые технологии».
2. Программная инженерия: науч. журн. Издательство «Новые технологии».
3. Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета.

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office (бессрочно).
2. Microsoft-Windows (бессрочно).
3. Lazarus (бессрочно).
4. SMath Studio (бессрочно).

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд. 21 БИ, 22 БИ	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	22 БИ	Компьютер преподавателя, программное обеспечение (SMath Studio, Lazarus) видеопроектор, видео-экран, маркерная доска.
Практические занятия	(021 БИ)	Компьютеры, офисные пакеты, бесплатные пакеты для выполнения практических занятий (SMath Studio, Lazarus)