

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД
А.А.Панфилов

« 03 » 03

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Алгоритмизация и программирование в научных исследованиях»

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Грудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного кон- троля (экз./зачет)
6	2/72	18	-	18	36	зачет
Итого	2/72	18	-	18	36	зачет

Владимир, 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины - формирование у студентов навыков проведения научных исследований с использованием компьютерных средств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО.

Дисциплина «Алгоритмизация и программирование в научных исследованиях» относится к факультативным дисциплинам.

Изучение дисциплины предполагает наличие у студентов знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в средней образовательной школе, а так же в первый год обучения в вузе дисциплин естественнонаучного блока: математики, физики, химии.

Дисциплина обеспечивает последующее изучение дисциплин: взаимодействие лазерного излучения с веществом, математическое моделирование нелинейных волновых процессов, системы автоматизированного проектирования в оптике. Знания, полученные в рамках изучения данной дисциплины, могут быть применены для написания выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие результаты образования:

1) **знать:**

- основные приемы и методы моделирования процессов в науках, составляющих фундаментальную основу лазерных технологий, а так же необходимого математического аппарата. (ПК-2).

- программные средства и методы компьютерной реализации разработанных моделей. (ОПК-9)

2) **уметь:**

- использовать в научной и познавательной деятельности, а также в социальной сфере навыки работы с информацией (ОПК-2).

- проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов и объектов с использованием компьютерных технологий (ПК-2);

3) **владеть:**

- способностью обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию по тематике исследования (ОПК-9);

Компетенции, частично формируемые в рамках освоения дисциплины:

ОПК-2. Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ОПК-9. Способностью владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;

ПК-2. Готовность к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 час.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС		
1.	Применение компьютерных средств в научных исследованиях. Роль и основные понятия вычислительной математики.	6	1	4	-	4		9	5/62%	
2.	Некоторые разделы вычислительной математики, применяемые в реализации физико-математических моделей: решение нелинейных уравнений и систем уравнений; численное дифференцирование и интегрирование; решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.	6	2-10	5	-	5		9	8/80%	Рейтинг-контроль №1
3.	Применение численных методов в задачах математического моделирования физико-химических процессов и явлений.	6	11-14	5	-	5		9	9/90%	Рейтинг-контроль №2,
4.	Методы математической и компьютерной обработки экспериментальных данных: интерполяция, экстраполяция, регрессия	6	15-18	4	-	4		9	6/75%	Рейтинг-контроль №3,
Всего		6	18	18	-	18	-	36	25/69%	зачет

Содержание дисциплины

Лекции

- 1.1. Введение. Основные понятия вычислительной математики
- 2.1. Методы численного решения нелинейных уравнений и систем уравнений.
- 2.2. Численное дифференцирование и интегрирование.
- 2.3. Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.
- 3.1. Применение численных методов в задачах математического моделирования физических процессов и явлений.
- 4.1. Метод наименьших квадратов. Регрессия.
- 4.2. Интерполяция.
- 4.3. Основы дисперсионного анализа.

Примерный перечень тем лабораторных работ:

1. Решение нелинейных уравнений и систем уравнений.
2. Моделирование баллистики снаряда с учетом сопротивления окружающей среды.
3. Межмолекулярные взаимодействия и поверхностная энергия конденсированных сред.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках лекционного курса:

5.1. Активные и интерактивные формы обучения

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой: (контрольные аудиторские работы, индивидуальные домашние работы).

5.2. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов включает закрепление теоретического материала при подготовке к выполнению индивидуальной домашней работы, к практическим занятиям. Основа самостоятельной работы - изучение литературы по рекомендованным источникам и конспекту лекций, решение выданных преподавателем практики задач.

5.3. Мультимедийные технологии обучения

Некоторые из лекционных и практических занятий проводятся в виде презентаций в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного проектора.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.

6.1 Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине

1. Обработка результатов измерений. Интерполяция.
2. Основные понятия вычислительной математики.
3. Решение нелинейных уравнений и систем уравнений методом простой итерации.
4. Обработка результатов измерений. Регрессия.
5. Задача численного дифференцирования.
6. Решение нелинейных уравнений методом деления пополам.
7. Решение нелинейных уравнений и систем уравнений методом Ньютона.
8. Обработка результатов измерений. Дисперсионный анализ.
9. Численное решение задачи Коши для ОДУ. Метод Эйлера.
10. Обработка результатов измерений. Интерполяция.
11. Численное интегрирование методом прямоугольников.
12. Численное интегрирование по формуле Симпсона.
13. Решение дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты.
14. Численное интегрирование методом Монте-Карло.
15. Численное интегрирование методом трапеций.

6.2 Вопросы рейтинг-контроля

Вопросы рейтинг-контроля №1

1. Основные понятия вычислительной математики.
2. Обработка результатов измерений. Интерполяция.
3. Решение нелинейных уравнений и систем уравнений методом простой итерации.
4. Обработка результатов измерений. Регрессия.
5. Задача численного дифференцирования.

Вопросы рейтинг-контроля №2

1. Решение нелинейных уравнений методом деления пополам.
2. Решение нелинейных уравнений и систем уравнений методом Ньютона.

3. Обработка результатов измерений. Дисперсионный анализ.
4. Численное решение задачи Коши для ОДУ. Метод Эйлера.
5. Обработка результатов измерений. Интерполяция.

Вопросы рейтинг-контроля №2

1. Численное интегрирование методом прямоугольников.
2. Численное интегрирование по формуле Симпсона.
3. Решение дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты.
4. Численное интегрирование методом Монте-Карло.
5. Численное интегрирование методом трапеций.

6.3 Вопросы для контроля самостоятельной работы

1. Статистические гипотезы. Ошибки первого, второго рода при проверке гипотез.
2. Многофакторный дисперсионный анализ.
3. Математическая теория планирования эксперимента.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Методы и средства научных исследований: Учебник/А.А.Пижурин, А.А.Пижурин (мл.), В.Е.Пятков - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 264 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010816-2, 500 экз.

2. Компьютерное моделирование : учебник / В.М. Градов, Г.В. Овечкин, П.В. Овечкин, И.В. Рудаков — М. : КУРС : ИНФРА-М, 2017. — 264 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/603129>

3. Цифровая обработка сигналов: Учебное пособие / Ролдугин С.В., Паринов А.В., Голубинский А.Н. - Воронеж: Научная книга, 2016. - 144 с. ISBN 978-5-4446-0908-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/923327>

Дополнительная литература:

1. Методы вычислительной математики. Анализ и исследование функций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. А. Игумнов, С. Ю. Литвинчук, Т. В. Юрченко. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 88 с. — 978-5-528-00256-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80905.html>

2. Моделирование систем управления с применением Matlab: Учебное пособие / Тимохин А.Н., Румянцев Ю.Д; Под ред. А.Н.Тимохина - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 256 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010185-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/474709>.


3. Щетинин Ю.И. Анализ и обработка сигналов в среде MATLAB [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щетинин Ю.И.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 115 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44896>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


Лекционные аудитории, оснащённые доской (для мела или маркера), экраном для проекционных систем, проектором и ноутбуком.

Аудитории для проведения практических занятий, оснащённые современными персональными компьютерами, объединёнными в локальную вычислительную сеть и укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

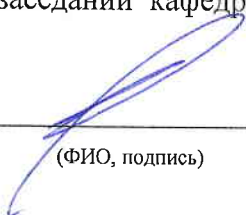
Рабочую программу составил доцент кафедры ФиПМ Лексин А.Ю. 

Рецензент

(представитель работодателя)  Нач. НИИКО-2 ФКП «ГЛП Радуга» Антипов А.А.
(место работы, должность, ФИО, подпись)

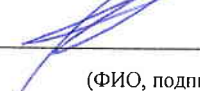
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ

Протокол №1 от 03.09.2018 года

Заведующий кафедрой _____ Аракелян С.М.
(ФИО, подпись) 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Протокол №1 от 03.09.2018 года

Председатель комиссии _____ Аракелян С.М.
(ФИО, подпись) 

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____