

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР

А.А.Панфилов

« 13 » 10

2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерное сопровождение научных исследований»
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	5/180	18	36	36	54	экзамен (36ч)

Владимир 2015 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 «Компьютерное сопровождение научных исследований» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ОПОП.

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:

- основными приемами компьютерной обработки экспериментальных данных (ОПК-5);

- 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-5. Способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований;

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 5 зачетных единиц, 180 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.	2	1	2				4	-	
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.	2	2-10	8	18	20		36	24 / 52,1%	Рейтинг-контроль №1
3.	Применение численных методов в задачах математического моделирования физико-химических процессов и явлений.	2	11-14	4	10	8		10	14/63,6%	Рейтинг-контроль №2,
4.	Методы математической и компьютерной обработки экспериментальных данных: интерполяция, экстраполяция, регрессия	2	15-18	4	8	8		4	10/50%	Рейтинг-контроль №3,
Всего		2	1 8	18	36	36		54	48/53,3%	Экзамен

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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.

Перечень тем лабораторного практикума:

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

Наименование практических работ:

1. Обработка результатов измерений. Интерполяция.
2. Численное интегрирование методом трапеций.
3. Обработка результатов измерений. Регрессия.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и лабораторные занятия);
- case-study (получение на лабораторных работах учебных кейсов с постановкой задачи и проработкой проблемы);
- метод проектов (реализация на лабораторных работах имитационных моделей);
- обучение в малых группах (выполнение лабораторных работ в группах из двух или трёх человек);
- применение мультимедиа технологий (проведение лекционных и семинарских занятий с применением компьютерных презентаций и демонстрационных роликов с помощью проектора или ЭВМ);
- технология развития критического мышления;

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

Вопросы к экзамену по дисциплине «Компьютерное сопровождение научных исследований»

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

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

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.

Вопросы рейтинг-контроля №2

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.

Вопросы к самостоятельной работе:

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

а) 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.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010816-2, 500 экз.

2. Тупик Н.В. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тупик Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 230 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13016>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

3. Гадзиковский В.И. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс]/ Гадзиковский В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2013.— 766 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26929>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

б) дополнительная литература:

1. В. Н. Горлов, Н. И. Еркова. Методы вычислительной математики для персональных компьютеров. Алгоритмы и программы : учеб. пособие; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2009. – 148 с.

2. Дьяконов В.П. MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6 в математике и моделировании [Электронный ресурс]: монография/ Дьяконов В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.— 582 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8671>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

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 (420-3).

Аудитории для проведения лабораторных занятий, оснащённые современными персональными компьютерами, объединёнными в локальную вычислительную сеть и укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением (122б-3).

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»

Рабочую программу составил доцент кафедры ФиПМ  Заякин А.А.
(ФИО, подпись)

Рецензент (представитель работодателя) д. наук научно-мессат
отдела РКП "ГЛП Вадук"  Антипов А.А.
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ _____
Протокол № 2А от 13.10.15 года
Заведующий кафедрой _____ С.М. Аракелян
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.03.05
Протокол № 2А от 13.10.15 года
Председатель комиссии _____ С.М. Аракелян

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____ С.М.Аракелян

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____ С.М.Аракелян

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____ С.М.Аракелян