

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

**Радиофизический факультет**

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан радиофизического факультета  
\_\_\_\_\_ Матросов В.В.  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_г.

## **Рабочая программа дисциплины**

### **Спецпрактикум по автоматизации научных исследований**

Уровень высшего образования  
**бакалавриат**

Направление подготовки  
**02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

Направленность программы  
**Информационные системы и технологии**

Квалификация  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Нижегород

2017

### 1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части основной образовательной программы и преподается в 6-8 семестрах.

Целью курса является практическая и методическая поддержка курсов «Компьютерное моделирование в научных исследованиях», «Компьютеризация физического эксперимента» и «Электромагнитное моделирование», изучаемых студентами в 6-8 семестрах, формирование у студентов культуры компьютерного эксперимента, навыков применения компьютеров для решения физических задач, проведения измерений в физических экспериментах и обработки экспериментальных данных.

### 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (Код компетенции, этап формирования)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-3. Способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства.  Этап формирования базовый	З1 (ПК-3). Знать основные возможности компьютеров для решения научных задач, а также новейший отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации научных исследований. У1 (ПК-3). Уметь использовать компьютерные программы и системы, а также компьютерное оборудование при решении задач автоматизации научных исследований. В1 (ПК-3). Владеть языками программирования и библиотеками программ при решении задач автоматизации научных исследований.

### 3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, всего 252 часа, из которых 95 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (92 часа занятия лабораторного типа в том числе 3 часа - мероприятия текущего контроля успеваемости, 3 часа – мероприятия промежуточной аттестации), 157 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

## Содержание дисциплины (модуля)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
1. Практическое программирование при решении задач компьютерного моделирования	107			32	32	75
2. Применение технологии создания виртуальных приборов для автоматизации экспериментов и измерений.	35			16	16	19
3. Практическое программирование при решении электромагнитных задач. Введение в параллельное программирование.	107			44	44	63
В т.ч. текущий контроль	3			3	3	
Промежуточная аттестация – <b>зачет</b>						

### 4. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии: практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков. Лабораторные занятия обеспечивают как углубление теоретических знаний курсов моделирования и программирования, так и развитие навыков работы с компьютерной и измерительной аппаратурой.

### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает следующие виды:

- разбор материала практикума по методическим разработкам,
- изучение соответствующих разделов курсов моделирования и программирования с использованием учебной литературы,
- подготовку отчета по выполнению практикума.

Текущий контроль усвоения материала проводится путем проведения собеседования при проверке отчета по выполнению практикума.

Примеры контрольных заданий:

3-1. Создать алгоритм и программный код для моделирования колебаний нелинейного маятника

3-2. Создать виртуальный прибор для измерения вольтамперной характеристики нелинейного элемента.

В-1. Как влияет нелинейность на осциллограмму и фазовый портрет колебаний?

В-2. Чем обусловлена нелинейность вольтамперных характеристик элементов?

**6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:**

**6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.**

ПК-3 Способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)						
	Не зачтено		Зачтено				
Знать основные возможности компьютеров для решения научных задач, а также новейший отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации научных исследований.	Отсутствие необходимых знаний	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала с рядом негрубых ошибок	Знание основного материала с рядом заметных погрешностей	Знание основного материала с незначительными погрешностями	Знание основного материала без ошибок и погрешностей	Знание основного и дополнительного материала без ошибок и погрешностей
Уметь использовать компьютерные программы и системы, а также компьютерное оборудование при решении задач автоматизации научных исследований.	Полное отсутствие требуемых умений	Грубые ошибки при попытках применить умения	Негрубые ошибки при попытках применить умения	Заметные погрешности при попытках применить умения	Незначительные погрешности при попытках применить умения	Применение умений без погрешностей	Применение умений без погрешностей и их развитие за рамки программы курса
Владеть языками программирования и библиотеками программ при решении задач автоматизации научных исследований.	Полное отсутствие необходимых навыков	Фрагментарное владение навыками	Наличие минимальных навыков	Владение навыками с заметными погрешностями	Владение навыками с незначительными погрешностями	Владение навыками без погрешностей	Владение навыками без погрешностей, а также развитие навыков за рамки программы курса
Шкала оценок по проценту правильно выполненных задач	0 – 20%	21 – 50%	51 – 70%	71-80%	81 – 90%	91 – 99%	100%

ний							
-----	--	--	--	--	--	--	--

## 6.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Итоговый контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде зачета, на котором определяется:

- уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине;
- уровень понимания студентами изученного материала;
- способность студентов использовать полученные знания для проведения физическо-го эксперимента и обработке результатов физического эксперимента.

Зачет проводится в устной форме и заключается в сдаче студентом отчетов по лабораторным работам и последующем собеседовании в рамках тематики курса. Собеседование проводится в форме вопросов, на которые студент должен дать краткий ответ.

Оценка «не зачтено» ставится при отсутствии необходимых знаний, умений и навыков либо при наличии грубых ошибок при ответе на вопросы, демонстрации умений и навыков. Оценка «зачтено» ставится в остальных случаях.

## 6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются: индивидуальное собеседование (ПК-3), отчеты по лабораторным работам (ПК-3) и разноуровневые задачи и задания (ПК-3).

Для оценивания результатов обучения в виде умений используются: индивидуальное собеседование (ПК-3) и разноуровневые задачи и задания (ПК-3).

Для оценивания результатов обучения в виде владений используются: индивидуальное собеседование (ПК-3) и разноуровневые задачи и задания (ПК-3).

## 6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенций.

Вопросы для контроля степени усвоения материала содержатся в методических разработках по лабораторным работам.

Для оценки сформированности компетенций используются контрольные задания, примеры которых приведены в пункте 5.

Полный комплект оценочных средств представлен в **ФОНДЕ оценочных средств по дисциплине «Спецпрактикум по автоматизации научных исследований»**

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Введение в математическое моделирование: Учеб. пособие / Под ред. П.В. Трусова. — М.: Университетская книга, Логос, 2007. - 440 с.
2. Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике, ч. 1, 2. М.: Мир, 1990.
3. Дж.Тревис, Дж.Кринг. LabVIEW для всех.- М.: ДМК Пресс, 2008. – 880 с.
4. Суранов А.Я. LabVIEW 8.20: Справочник по функциям.- М.: ДМК Пресс, 2007.- 536 с.
5. A. Taflore, Computational electrodynamics. The finite-difference time-domain method, Boston and London: Artech House, 1995.

6. The Finite-Difference Time-Domain Method for Electromagnetics, Karl S. Kunz, Raymond J. Luebbers, CRC Press, 1993.
7. Немнюгин С.А., Стесик О.Л. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. - 400с.
8. Хьюз К. Параллельное и распределенное программирование с использованием C++. Вильямс, 2004. 672 с.

**б) дополнительная литература:**

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики, т.1-5, М.: Наука, 1989.
2. Базаров И.П., Геворкян Э.В., Николаев П.Н. Неравновесная термодинамика и физическая кинетика. М.: МГУ, 1989.
3. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7 / Под.ред.Бутырина П.А. – М.: ДМК Пресс, 2005. – 264 с.
4. Визильтер Ю.В., Желтов С.Ю., Князь В.А., Ходарев А.Н., Моржин А.В. Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на LavVIEW IMAQ Vision. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 464 с.
5. Федосов В.П., Нестеренко А.К. Цифровая обработка сигналов в LabVIEW /под ред. В.П.Федосова.- М.: ДМК Пресс, 2007. – 472 с.
6. Самарский А.В. Введение в теорию разностных схем. – М.: Наука, 1978. – 552 с.
7. Бахвалов Н.С. Численные методы. М.: Наука, 1975.
8. Богданов А., Мареев В., Станнова Е., Корхов В. Архитектуры и топологии многопроцессорных вычислительных систем // электронный учебник  
<http://www.informika.ru/text/teach/topolog/index.htm>
9. Валях Е. Последовательно-параллельные вычисления / Пер. с англ. М.: Мир, 1985. 456с.

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

<http://cyberleninka.ru>

<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library>

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для обучения дисциплине имеются специальные помещения для проведения занятий лабораторного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью, компьютерным и измерительным оборудованием.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВПО по направлению 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Авторы \_\_\_\_\_ Жуков С.Н.

\_\_\_\_\_ Новоковская А.Л.

Рецензент \_\_\_\_\_ Демин И.Ю.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Бакунов М.И.

Программа одобрена на заседании методической комиссии Радиофизического факультета. Протокол № 04/17 от «30» августа 2017 года.