

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Численные методы и программирование Б1.Б.23.1

Направление подготовки: 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Хуторова О.Г.

Рецензент(ы):

Колчев А.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Акчурин А. Д.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 6163218

Казань
2018

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Хуторова О.Г. Кафедра радиоастрономии Отделение радиофизики и информационных систем ,
Olga.Khutorova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Курс предназначен для подготовки специалистов - физиков, направлен на создание базовых знаний и умений использовать вычислительную технику в профессиональной области. Формирует понимание принципов архитектуры современных компьютеров, навыки программирования и алгоритмизации, необходимые для решения задач физики.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.23 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 12.03.04 Биотехнические системы и технологии и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1, 2 семестры.

В структуре общей образовательной программы дисциплина Программирование относится к дисциплинам базовой части математического и естественнонаучного цикла. Требования к знаниям, умениям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин (модулей) - знание основных понятий математики и информатики в объеме средней общеобразовательной школы, умение эксплуатировать вычислительную технику на уровне пользователя.

Данная учебная дисциплина может изучаться параллельно с высшей математикой, физикой, теорией вероятности.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации
ОПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК-9 (профессиональные компетенции)	способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности
ПК-16 (профессиональные компетенции)	способностью разрабатывать инструкции для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий
ПК-18 (профессиональные компетенции)	способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов биомедицинской и экологической техники
ПК-21 (профессиональные компетенции)	способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

способы представления информации в компьютерных системах; принципы архитектуры компьютера, функционирования основных составляющих его элементов, организации вычислительных сетей.

2. должен уметь:

работать с аппаратными и программными ресурсами компьютера, как средством управления информацией; работать с информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях; применять средства вычислительной техники для математической обработки результатов измерений; представлять результаты обработки измерений и наблюдений.

3. должен владеть:

методами физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе научных проблем физики и смежных наук, ориентироваться в современных информационных технологиях, приобрести навыки решения широкого круга задач, используя компьютер и другие аппаратные и программные средства вычислительной техники.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) 216 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины отсутствует в 1 семестре; зачет во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение в предмет.	1	1	2	0	0	Тестирование

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Представление информации в ЭВМ.	1	2	2	2	0	Тестирование
3.	Тема 3. Этапы решения задач на ЭВМ.	1	3	2	0	0	Тестирование
4.	Тема 4. Структурное программирование.	1	4	2	2	0	Тестирование
5.	Тема 5. Модульное программирование.	1	5	2	2	0	Устный опрос
6.	Тема 6. Практикум программирования.	1	1-5	0	22	0	Контрольная работа
7.	Тема 7. Стиль программирования.	1	4-5	2	0	0	Устный опрос
8.	Тема 8. Массивы.	1	6-9	2	4	0	Тестирование Контрольная работа
9.	Тема 9. Архитектура компьютера.	1	7-8	2	0	0	Тестирование
10.	Тема 10. Периферийные устройства компьютера.	1	9	2	4	0	Тестирование Контрольная работа
11.	Тема 11. Математическое моделирование как метод научного познания.	2	1	2	0	0	Тестирование
12.	Тема 12. Структурные типы в языке Си.	2	2	2	18	0	Тестирование Контрольная работа
13.	Тема 13. Операционные системы.	2	3	2	0	0	Контрольная работа Тестирование
14.	Тема 14. Динамическая память.	2	4	1	8	0	Контрольная работа
15.	Тема 15. Компьютерные сети.	2	5	2	0	0	Тестирование
16.	Тема 16. Память компьютера.	2	1	1	0	0	Тестирование
17.	Тема 17. Способы генерации псевдослучайных чисел на ЭВМ.	2	6	1	2	0	Тестирование

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
18.	Тема 18. Интерполяция и регрессия	2	7	2	0	0	Тестирование
19.	Тема 19. Методы оптимизации	2	8	2	8	0	Контрольная работа
20.	Тема 20. Решение систем дифференциальных уравнений.	2	9	2	0	0	Тестирование
21.	Тема 21. Компьютер в лаборатории.	2	10	1	0	0	Тестирование
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Зачет
	Итого			36	72	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в предмет.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Информационная цивилизация и компьютеры. Влияние новых физических идей на развитие компьютерной техники. Применение компьютеров в теоретической и экспериментальной физике. Компьютерный эксперимент в физике.

Тема 2. Представление информации в ЭВМ.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Представление информации в ЭВМ. Операции с целыми и вещественными числами. Точность. Основные ошибки вычислений.

практическое занятие (2 часа(ов)):

практическое занятие по теме. Создание программы на языке Си.

Тема 3. Этапы решения задач на ЭВМ.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Этапы решения задач на ЭВМ. Понятие алгоритма, его основные свойства. Способы описания алгоритма. Базисные структуры алгоритма.

Тема 4. Структурное программирование.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Структурное программирование как научная методология. Основные методы структурного программирования.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Основные операторы языка Си. Следование. Ветвление. Цикл.

Тема 5. Модульное программирование.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Правила модульного программирования. Передача параметров при вызове функций. Глобальные и локальные переменные.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Функции в языке Си. Глобальные и локальные переменные в языке Си.

Тема 6. Практикум программирования.

практическое занятие (22 часа(ов)):

Решение задач для закрепления материала по темам: Базисные структуры алгоритма. Структурное программирование. Передача параметров при вызове функций. Глобальные и локальные переменные. Задачи

Тема 7. Стиль программирования.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Пользовательские типы данных. Вложенные циклы. Оптимизация алгоритма. О стиле программирования.

Тема 8. Массивы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Массивы. Алгоритмы с массивами.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Решение задач для закрепления материала по работе с массивами.

Тема 9. Архитектура компьютера.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Принципы организации устройств компьютера. Классификация и архитектура процессоров. Параллельные и конвейерные архитектуры.

Тема 10. Периферийные устройства компьютера.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Периферийные устройства компьютера. Интерфейсы. Видеосистема. Организация вывода информации на экран дисплея. Компьютерная графика.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Решение задач для закрепления материала по работе с компьютерной графикой.

Тема 11. Математическое моделирование как метод научного познания.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Цель и значение математического моделирования и оптимизации. Определение и классификация моделей Основные этапы математического моделирования.

Тема 12. Структурные типы в языке Си.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Структуры данных. Строки. Основные функции работы со структурированными данными в языке Си.

практическое занятие (18 часа(ов)):

Решение задач для закрепления материала по работе со строками и структурами данных.

Тема 13. Операционные системы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Операционные системы и операционные оболочки. Пользовательский интерфейс, основные команды. Системные утилиты. Файлы и файловая система. Работа с файлами.

Тема 14. Динамическая память.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Указатели и Динамическая память. Динамические структуры данных.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Решение задач для закрепления материала по работе с указателями и динамической памятью.

Тема 15. Компьютерные сети.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Компьютерные сети, электронная почта, банки данных. Локальные и глобальные сети. Архитектура сетей. Internet. Компьютерные сети, электронная почта, банки данных. Локальные и глобальные сети. Архитектура сетей. Internet.

Тема 16. Память компьютера.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Технология запоминающих элементов и иерархия памятей в современном компьютере. Внешние запоминающие устройства.

Тема 17. Способы генерации псевдослучайных чисел на ЭВМ.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Способы генерации псевдослучайных чисел на ЭВМ. Метод Монте-Карло.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Генерации псевдослучайных чисел в языке Си.

Тема 18. Интерполяция и регрессия

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Интерполяция и приближение функций. Линейная интерполяция. Интерполяционные полиномы. Наилучшее приближение. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Сплайн интерполяция. Поиск параметров эмпирических формул методом наименьших квадратов. Линейная регрессия. Нелинейная регрессия.

Тема 19. Методы оптимизации

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Методы принятия решений. Постановка задач линейного программирования. Методы решения задач линейного программирования. Графический метод решения. Симплекс-метод оптимизации многомерных задач. Нелинейное программирование. Поисковый эксперимент. Оптимизация унимодальных одномерных целевых функций. Оптимизация многоэкстремальных одномерных целевых функций. Оптимизация унимодальных многомерных целевых функций. Метод дихотомии. Метод Фибоначчи. Метод Хука-Дживса. Метод ломаных.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Аналитический симплекс-метод. Симплекс-таблица. Метод искусственного базиса. Симплекс-метод оптимизации многомерных задач. Решение задач.

Тема 20. Решение систем дифференциальных уравнений.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

задача Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Обыкновенное дифференциальное уравнение. Линейное дифференциальное уравнение, Численное решение дифференциального уравнения. Задача Коши. Численные методы решения задачи Коши ОДУ первого порядка. Метод Эйлера. Метод Гюна. Метод Рунге-Кутты. Точность методов. Решение задачи Коши для систем дифференциальных уравнений 1-го порядка. Применение методов для решения систем дифференциальных уравнений 1-го порядка. Решение задачи Коши для дифференциальных уравнений второго и более высоких порядков. Применение методов решения систем дифференциальных уравнений 1-го порядка для решение дифференциальных уравнений второго и более высоких порядков.

Тема 21. Компьютер в лаборатории.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Компьютер в лаборатории. Аналитические вычисления на компьютере. Использование ЭВМ в научном эксперименте. Основные направления современного применения ЭВМ.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение в предмет.	1	1	подготовка к тестированию	2	тестирование
2.	Тема 2. Представление информации в ЭВМ.	1	2	подготовка к тестированию	2	тестирование

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Этапы решения задач на ЭВМ.	1	3	подготовка к тестированию	2	тестирование
4.	Тема 4. Структурное программирование.	1	4	подготовка к тестированию	2	тестирование
5.	Тема 5. Модульное программирование.	1	5	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
6.	Тема 6. Практикум программирования.	1	1-5	Решение задач, заданных преподавателем практики	20	контрольная работа
7.	Тема 7. Стиль программирования.	1	4-5	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
8.	Тема 8. Массивы.	1	6-9	подготовка к тестированию	2	тестирование
				Решение задач, заданных преподавателем практики		
9.	Тема 9. Архитектура компьютера.	1	7-8	подготовка к тестированию	2	тестирование
10.	Тема 10. Периферийные устройства компьютера.	1	9	подготовка к тестированию	2	тестирование
				Решение задач, заданных преподавателем практики		
11.	Тема 11. Математическое моделирование как метод научного познания.	2	1	подготовка к тестированию	2	тестирование
12.	Тема 12. Структурные типы в языке Си.	2	2	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
				подготовка к тестированию		
13.	Тема 13. Операционные системы.	2	3	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
				подготовка к тестированию		
14.	Тема 14. Динамическая память.	2	4	Решение задач, заданных преподавателем практики	8	контрольная работа
15.	Тема 15. Компьютерные сети.	2	5	подготовка к тестированию	2	тестирование
16.	Тема 16. Память компьютера.	2	1	подготовка к тестированию	2	тестирование

№	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
17.	Тема 17. Способы генерации псевдослучайных чисел на ЭВМ.	2	6	подготовка к тестированию	2	тестирование
18.	Тема 18. Интерполяция и регрессия	2	7	подготовка к тестированию	2	тестирование
19.	Тема 19. Методы оптимизации	2	8	подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
20.	Тема 20. Решение систем дифференциальных уравнений.	2	9	подготовка к тестированию	2	тестирование
21.	Тема 21. Компьютер в лаборатории.	2	10	подготовка к тестированию	2	тестирование
	Итого				108	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Активные и интерактивные формы проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, решение задач на компьютере, программирование, компиляция, отладка и оценка полученных результатов). Кроме этого используются традиционные методы - сочетание лекционных и практических занятий. Часть практических заданий предлагается студентам для самостоятельной внеаудиторной работы.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение в предмет.

тестирование , примерные вопросы:

Примерные вопросы. Информационная цивилизация и компьютеры. Влияние новых физических идей на развитие компьютерной техники. Применение компьютеров в теоретической и экспериментальной физике. Компьютерный эксперимент в физике.

Тема 2. Представление информации в ЭВМ.

тестирование , примерные вопросы:

Примерные вопросы. Представление информации в ЭВМ. Операции с целыми и вещественными числами. Точность. Основные ошибки вычислений.

Тема 3. Этапы решения задач на ЭВМ.

тестирование , примерные вопросы:

Примерные вопросы. Этапы решения задач на ЭВМ. Понятие алгоритма, его основные свойства. Способы описания алгоритма. Базисные структуры алгоритма.

Тема 4. Структурное программирование.

тестирование , примерные вопросы:

Примерные вопросы. Структурное программирование как научная методология. Основные методы структурного программирования.

Тема 5. Модульное программирование.

устный опрос , примерные вопросы:

Примерные вопросы. Правила модульного программирования. Передача параметров при вызове функций. Глобальные и локальные переменные.

Тема 6. Практикум программирования.

контрольная работа , примерные вопросы:

Решение задач для закрепления материала по темам: Этапы решения задач на ЭВМ. Базисные структуры алгоритма. Структурное программирование. Передача параметров при вызове функций. Глобальные и локальные переменные. Методическое пособие http://libweb.kpfu.ru/ebooks/06-IPh/06_45_A5-000912.pdf - С. 4-25

Тема 7. Стил программирования.

устный опрос , примерные вопросы:

Примерные вопросы: Признаки хорошего стиля программирования. Метод пошаговой детализации. Базовые структуры алгоритмов и их реализация. Вложенные циклические структуры (правила рациональной организации). Использование модульного программирования при решении задач.

Тема 8. Массивы.

контрольная работа , примерные вопросы:

Решение задач для закрепления материала по работе с массивами (алгоритмы и функции работы с одномерными и двумерными массивами). Методическое пособие http://libweb.kpfu.ru/ebooks/06-IPh/06_45_A5-000912.pdf - С. 26-40

тестирование , примерные вопросы:

Примерные вопросы. Массивы. Алгоритмы с массивами. Сортировка массивов. Поиск в массивах.

Тема 9. Архитектура компьютера.

тестирование , примерные вопросы:

Примерные вопросы. Принципы организации устройств компьютера. Классификация и архитектура процессоров. Параллельные и конвейерные архитектуры.

Тема 10. Периферийные устройства компьютера.

контрольная работа , примерные вопросы:

Решение задач для закрепления материала по работе с компьютерной графикой (построение графика функции). Методическое пособие <http://kpfu.ru/docs/F62762330/computer.science.1st.year.2nd.semester.pdf>, С. 17-22

тестирование , примерные вопросы:

Примерные вопросы. Периферийные устройства компьютера. Интерфейсы. Видеосистема. Организация вывода информации на экран дисплея. Компьютерная графика.

Тема 11. Математическое моделирование как метод научного познания.

тестирование , примерные вопросы:

Цель и значение математического моделирования и оптимизации. Определение и классификация моделей Основные этапы математического моделирования.

Тема 12. Структурные типы в языке Си.

контрольная работа , примерные вопросы:

Решение задач для закрепления материала по работе со строками (алгоритмы и функции работы со строковыми переменными) и структурами данных (алгоритмы и функции работы со структурными переменными). Методическое пособие <http://kpfu.ru/docs/F62762330/computer.science.1st.year.2nd.semester.pdf>, С. 8-10, 14-16

тестирование , примерные вопросы:

Структуры данных. Строки. Основные функции работы со структурированными данными в языке Си.

Тема 13. Операционные системы.

контрольная работа , примерные вопросы:

Решение задач по работе с текстовыми и бинарными файлами. Методическое пособие <http://kpfu.ru/docs/F62762330/computer.science.1st.year.2nd.semester.pdf>, С. 25-35

тестирование , примерные вопросы:

Примерные вопросы: Определение операционной системы. Классификация операционных систем. Структура операционной системы. Основные подсистемы. Функции файловой системы и основные операции над файлами Организация файловой системы на ВЗУ.

Тема 14. Динамическая память.

контрольная работа , примерные вопросы:

Решение задач для закрепления материала по работе с указателями и динамической памятью. Методическое пособие <http://kpfu.ru/docs/F62762330/computer.science.1st.year.2nd.semester.pdf>, С. 41-43

Тема 15. Компьютерные сети.

тестирование , примерные вопросы:

Примерные вопросы. Компьютерные сети, электронная почта, банки данных. Локальные и глобальные сети. Архитектура сетей. Internet. Компьютерные сети, электронная почта, банки данных. Локальные и глобальные сети. Архитектура сетей. Internet.

Тема 16. Память компьютера.

тестирование , примерные вопросы:

Примерные вопросы. Технология запоминающих элементов и иерархия памятей в современном компьютере. Внешние запоминающие устройства.

Тема 17. Способы генерации псевдослучайных чисел на ЭВМ.

тестирование , примерные вопросы:

Способы генерации псевдослучайных чисел на ЭВМ. Метод Монте-Карло.

Тема 18. Интерполяция и регрессия

тестирование , примерные вопросы:

Интерполяция и приближение функций. Линейная интерполяция.Интерполяционные полиномы. Наилучшее приближение. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Сплайн интерполяция.

Тема 19. Методы оптимизации

контрольная работа , примерные вопросы:

Решение задачи из методического пособия п.7.2. Симплекс-метод.

Тема 20. Решение систем дифференциальных уравнений.

тестирование , примерные вопросы:

задача Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Обыкновенное дифференциальное уравнения. Линейное дифференциальное уравнение, Численное решение дифференциального уравнения. Задача Коши. Численные методы решения задачи Коши ОДУ первого порядка. Метод Эйлера. Метод Гюна. Метод Рунге-Кутты. Точность методов. Решение задачи Коши для систем дифференциальных уравнений 1-го порядка Применение методов для решения систем дифференциальных уравнений 1-го порядка. Решение задачи Коши для дифференциальных уравнений второго и более высоких порядков Применение методов решения систем дифференциальных уравнений 1-го порядка для решение дифференциальных уравнений второго и более высоких порядков.

Тема 21. Компьютер в лаборатории.

тестирование , примерные вопросы:

Компьютер в лаборатории. Аналитические вычисления на компьютере. Использование ЭВМ в научном эксперименте. Основные направления современного применения ЭВМ.

Итоговая форма контроля

зачет

Примерные вопросы к зачету:

Текущий контроль осуществляется по посещениям лекций, практических занятий, тестированию.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды работ:

- изучение теоретического лекционного материала;
- проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература, использование ресурсов интернета);
- подготовка к контрольным работам;
- подготовка к сдаче зачета по изучаемой дисциплине.

Самостоятельная работа и тестирование обеспечивается дополнительно ЭОР "Программирование" <http://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=832>

Итоговый контроль - зачет.

Для получения зачета студент должен выполнить все предложенные задания, ответить на вопросы билета и дополнительные вопросы преподавателя, показать понимание предмета и умение применять полученные знания на практике.

Вопросы к зачету

Блок 1

1. Информация - определение, измерение и представление в ЭВМ.
2. Преобразование чисел из десятичной системы счисления в двоичную и обратно.
3. Операции в двоичной системе счисления.
4. Этапы решения задачи с применением ЭВМ.
5. Понятие алгоритма, его основные свойства и способы записи.
6. Структурное программирование. Теорема о структурировании.
7. Метод пошаговой детализации.
8. Базовые структуры алгоритмов и их реализация.
9. Вложенные циклические структуры (правила рациональной организации).
10. Использование модульного программирования при решении задач.
11. Организация обмена информацией между подпрограммой и вызывающей программой. Локальные и глобальные объекты.
12. Распределение памяти ЭВМ при выполнении программы.
13. Признаки хорошего стиля программирования.
14. Представление целых чисел в ЭВМ и основные операции с ними.
15. Представление вещественных чисел в ЭВМ и основные операции с ними.
16. Простые типы данных.
17. Понятие массива. Способы описания массивов.
18. Архитектура и основные блоки персонального компьютера.
19. Функциональная схема материнской платы.
20. Структура и основные характеристики микропроцессоров.
21. Принципы организации высокопроизводительных вычислительных систем.
22. История развития микропроцессоров на примере семейства Intel.
23. Технологии запоминающих элементов и основные виды памяти в ЭВМ.
24. Устройства ввода информации.
25. Устройства вывода информации.
26. Технология запоминающих элементов и иерархия памяти в современном компьютере.
27. Внешние магнитные запоминающие устройства
28. Внешние оптические запоминающие устройства
29. Распределение оперативной памяти ПК при выполнении программы (модульное программирование).
30. Типы видеомониторов
31. Структура видеоадаптера и его работа в текстовом режиме
32. Структура видеоадаптера и его работа в графическом режиме

33. Интерфейсы внешних запоминающих устройств: IDE (ATA), SCSI, SATA и др.
34. Интерфейсы устройств ввода-вывода: RS-232, LPT, USB, Fire Ware, PSI-Express и др.
35. Беспроводные интерфейсы ИК-порт, Bluetooth, Wi-Fi.
36. Определение операционной системы. Классификация операционных систем.
37. Структура операционной системы. Основные подсистемы.
38. Функции файловой системы и основные операции над файлами
39. Организация файловой системы на ВЗУ.
40. Тип данных - запись
41. Тип данных - множество
42. Файловый тип данных
43. Указатели и динамическое распределение памяти
44. Организация структуры данных типа "очередь", пример программы
45. Организация структуры данных типа "стек", пример программы
46. Преимущества и недостатки работы в компьютерных сетях и в Интернет
47. Компьютерные сети: сетевые адаптеры, модемы, кабельные системы
48. Компьютерные сети: Организация межсетевого взаимодействия. Адресация компьютеров.
49. Компьютерные сети: топология, типы доступа к кабелю
50. Компьютерные сети: концентраторы, коммутаторы, мосты, маршрутизаторы, шлюзы

Блок 2

1. Компьютер в лаборатории. Аналитические вычисления на компьютере. Основные направления современного применения ЭВМ.
2. Использование ЭВМ в научном эксперименте.
3. Математическое моделирование как метод научного познания. Классификация моделей.
4. Основные этапы математического моделирования.
5. Постановка задачи линейного программирования.
6. Графический метод линейной оптимизации
7. Аналитический симплекс - метод. Приведение задачи к каноническому виду. Базисные решения.
8. Аналитический симплекс - метод. Алгоритм метода.
9. Аналитический симплекс - метод. Метод искусственного базиса.
10. Постановка задач нелинейного программирования. Метод равномерного поиска.
11. Оптимизация унимодальных одномерных целевых функций. Метод дихотомии.
12. Оптимизация унимодальных одномерных целевых функций. Метод Фибоначчи.
13. Оптимизация многоэкстремальных одномерных целевых функций. Метод ломаных.
14. Оптимизация унимодальных многомерных целевых функций. Метод прямого поиска Хука - Дживса.
15. Оптимизация унимодальных многомерных целевых функций. Метод покоординатного спуска.
16. Оптимизация унимодальных многомерных целевых функций. Минимизация по правильному симплексу.
17. Оптимизация унимодальных многомерных целевых функций. Метод градиентного спуска.
18. Алгоритм оценки интеграла методом прямоугольников.
19. Алгоритм оценки интеграла методом трапеций.
20. Алгоритм оценки интеграла методом Симпсона.
21. Решение уравнений. Метод дихотомии.
22. Решение уравнений. Метод Ньютона.
23. Решение уравнений. Метод итераций..
24. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

25. Линейная интерполяция.
26. Интерполяция Лагранжа.
27. Метод наименьших квадратов.
28. Линейная регрессия.
29. Метод Монте-Карло.
30. задача Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений.
31. Метод Эйлера решения ОДУ.
32. Метод Гюна решения ОДУ.
33. Метод Рунге-Кутты решения ОДУ.
34. Решение задачи Коши для дифференциальных уравнений второго и более высоких порядков

7.1. Основная литература:

1. Мамедова, Ю.М. Стенин, Р.Х. Фахртдинов, О.Г. Хуторова - Казань: Казанский университет, 2013. - 43 с.
<http://www.kpfu.ru/docs/F62762330/computer.science.1st.year.2nd.semester.pdf>
2. Delfi: программирование в примерах и задачах: Практикум / Г.М. Эйдлина, К.А. Милорадов. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2012. - 116 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-369-01084-6, 300 экз.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=319046>
3. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [Электронный ресурс] : Учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. - 8-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К-', 2013. - 432 с. - ISBN 978-5-394-01943-2.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=430613>

7.2. Дополнительная литература:

1. Хуторова О.Г., Стенин Ю.М., Журавлев А.А., Фахртдинов Р.Х., Зыков Е.Ю. Практикум по программированию на языке СИ. Учебно-методическое пособие. Часть 1. Казань. 2012.- 46 с.
www.kpfu.ru/docs/F1231578127/computer.science.1st.year.1st.semester.pdf
2. Математика и информатика: Учебник / В.Я. Турецкий; Уральский государственный университет. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2007. - 560 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-000171-5, 3000 экз.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=123828>

7.3. Интернет-ресурсы:

- журнал - <http://www.xard.ru/>
сайт кафедры радиоастрономии - <http://old.ksu.ru/f6/k12/index.php>
сайт проф. Хуторовой О.Г. - <http://old.kpfu.ru/f6/index.php?id=12&idm=2&num=29>
Справка по языку С - <http://ru.cppreference.com/w/c>
учебные материалы с открытым доступом по информационным технологиям - <http://www.ict.edu.ru/lib/>
Электронный курс "Программирование" - <http://tulpar.kpfu.ru/enrol/index.php?id=1150>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Численные методы и программирование" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Хуторова О.Г. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Колчев А.А. _____

"__" _____ 201__ г.