

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, НГУ)**

УТВЕРЖДАЮ

«_____» _____ 2014_ г.

Рабочая программа дисциплины
Системное и прикладное программное обеспечение (СППО)

Направление подготовки
010100 – Математика

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Новосибирск 2014

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Системное и прикладное программное обеспечение» входит в Базовую часть Естественнонаучного цикла ООП по направлению подготовки «010100 – Математика», все профили подготовки. Дисциплина реализуется на Механико-математическом факультете Новосибирского государственного университета кафедрой программирования ММФ НГУ.

В курсе лекций дисциплины основное внимание уделяется операционным системам и средам. Цель курса - ввести студентов в круг понятий и задач, связанных с общей структурой информационного обеспечения задач обработки данных с использованием компьютеров, с тем, чтобы студенты могли самостоятельно анализировать и решать теоретические и практические задачи, связанные с использованием языков программирования и операционных систем.

В задачу курса входит ознакомление студентов с принципами построения и структурой аппаратно-программного окружения, в рамках которого протекают процессы выполнения программ, происходит управление взаимодействием программных процессов. Студенты должны понять принципы работы операционных систем и систем программирования.

Содержание дисциплины охватывает широкий круг вопросов, связанных математическим моделированием, как на основе программ разработанных студентами, так и с привлечением возможностей специализированных пакетов прикладных программ.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций ОК-5, ОК-6, ОК-8, ОК-10, ОК-11, профессиональных компетенций ПК-2 – ПК-5, ПК-7, ПК-15, ПК-17, ПК-19 – ПК-23, ПК-26 выпускника.

Программой дисциплины предусмотрено всего – 72 часа: из них аудиторно – 36 часов, остальное – 36 часов самостоятельной работы студентов, 2 зачетных единицы; 1 итоговый зачет.

1. Цели освоения дисциплины

Цель курса - ввести студентов в круг понятий и задач, связанных с общей структурой информационного обеспечения задач обработки данных с использованием компьютеров, с тем, чтобы студенты могли самостоятельно анализировать и решать теоретические и практические задачи, связанные с использованием языков программирования и операционных систем.

В задачу курса входит ознакомление студентов с принципами построения и структурой аппаратно-программного окружения, в рамках которого протекают процессы выполнения программ, происходит управление взаимодействием программных процессов. Студенты должны освоить принципы работы операционных систем, систем программирования и пакетов прикладных программ.

2. Место дисциплины СППО в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина содержит сведения, необходимые для научно-исследовательской и практической работы в области прикладного программирования, в том числе и с использованием языков программирования.

Дисциплина «СППО» входит в Базовую часть Естественного цикла ООП по направлению подготовки «010100 - Математика», все профили подготовки.

Содержание дисциплины входит в необходимый минимум профессиональных знаний выпускников соответствующего направления, и является необходимой основой для усвоения ряда дисциплин специализации, выполнения курсовых, бакалаврских, дипломных и магистерских работ.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Системное и прикладное программное обеспечение»:

- общекультурные компетенции: ОК-6, ОК-8, ОК-10, ОК-11;
- профессиональные компетенции: ПК-2 – ПК-5, ПК-7 – ПК-10, ПК-15, ПК-20 – ПК-23.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **иметь представление** о принципах построения и структуре аппаратно-программного окружения, в рамках которого протекают процессы выполнения программ;
- **знать** алгоритмы и программные комплексы, предусмотренные программой курса;
- **уметь** решать прикладные и научные задачи путем использования современных средств программирования и телекоммуникаций.

Содержание отдельных разделов и тем.

№ п/п	Раздел дисциплины
1.	История развития средств вычислительной техники. Поколения ЭВМ.
1.1	Введение. История развития средств вычислительной техники, операционных систем, программного обеспечения. Поколения ЭВМ: ENIAC, EDSAC, МЭСМ, СЭСМ, БЭСМ, СТРЕЛА, М-20, БЭСМ-4, БЭСМ-6.
1.2	Классификация программного обеспечения, понятия системного и программного обеспечения.
1.3	Область применения и перспективы развития средств вычислительной техники, операционных систем и прикладного программного обеспечения.
2.	Методы автоматизации программирования.
2.1	Обоснование методов описания программ. Творцы и создатели языков про-

	граммирования: Ляпунов А.А., М. Уилкис, Д. Уиллер, С. Гилл, Грейс Хоппер, Л.В. Канторович, Э.Евреинов и Ю.Косарев.
2.2	Классификация языков программирования: декларативные, императивные, объектно-ориентированные языки. Фортран, Алгол, Кобол, ПЛ-1, Алгол-68, Паскаль, С, Java (Ада), Джовиал, Лисп, Снобол, PL/1, семейство языков Basic, РЕФАЛ (РЕкурсивных Функций АЛгоритмический язык), DENDRAL.
2.3	TEX, LaTeX - профессиональный инструмент математика. Макропакеты PlainTEX и AMS-TEX. Достоинства TEX а и LATEX а.
2.3	Свойства и функции объектно-ориентированного программирования: классы, наследование, полиморфизм, инкапсуляция.
2.3	Разработка программного обеспечения. Парадигмы программирования: процедурное, функциональное, объектно-ориентированное, параллельное программирование. Стили программирования. Языки программирования: классификация, обзор. Язык программирования Haskell.
3.	Архитектура ЭВМ.
3.1	Принципы Фон Неймана. Управление вычислительными ресурсами в ОС. Механизм прерываний. Обмен с внешними устройствами. Драйверы устройств. Защита памяти, понятие виртуальной памяти. Свопинг, основные методы организации виртуальной памяти. Файловая система, способы организации информации на внешних носителях.
3.2	Способы организации процессоров. Архитектура: Фон Неймана, конвейерная, суперскалярная. CISC и RISC - процессоры. Многоядерные процессоры. Кэширование. Параллельная архитектура.
3.3	Технологии изготовления процессоров. История развития процессоров. Современные технологии изготовления. Современные процессоры и перспективы. Российские микропроцессоры. Мейнфреймы. Особенности и характеристики современных мейнфреймов.
4.	Операционные системы.
4.1	Операционные системы. История создания, разновидности и версии, структура. Состав и основные модули. Эволюция развития операционных систем. Функции операционных систем и подходы к построению операционных систем. Классификация операционных систем. Требования, предъявляемые к ОС реального времени. Архитектура операционной системы. Многослойная структура ядра. Микроядерная архитектура ОС. Файл. Системные вызовы. Прерывание. Исключительная ситуация (сбой). Основные принципы построения операционных систем.
4.2	Виртуальные машины. Микроядерная архитектура. Смешанные системы. Многозадачность. Файловые системы. Основные функции файловой системы. Общие сведения о файлах. Системные вызовы, необходимые для работы с каталогами. Контроль доступа к файлам. Списки прав доступа
4.3	Параллельные архитектуры. Основные классы параллельных архитектур. Коммутаторы вычислительных систем. Классификация параллельных архитектур
5.	Принципы передачи информации по сети.
5.1	Уровни Сетевого Взаимодействия. Модель OSI/ISO. Модель IEEE Project 802. Уровни Сетевого Взаимодействия. Принципы передачи информации по сети.
5.2	Назначение и типы информационных пакетов. Структура пакетов. Методы управления обменом в сетях с разной топологией. Достоинства и недостатки.
6.	Распределенные вычислительные системы
6.1	Мета-компьютинг. Наиболее известные проекты по мета-компьютингу и распределенным вычислениям в Интернет. Основы распределенных вычислительных систем. Распределенные вычисления в Интернет.
6.2	Системы переноса кода Агентные технологии. Технологии одноранговых вы-

	числений. Объектные и компонентные распределенные системы. Сервис-ориентированные технологии и веб-сервисы. Грид-технологии
6.3	Гетерогенные Grid-системы на базе BOINC. Метакомпьютинг. GRID системы
7.	Пакеты программ для научных исследований.
71	Пакеты программ для научных исследований. Fluent, Gaussian, GAMESS (US), NAMD, GAMESS/Firefly, ANSYS 12.0, FlowVision.
7.2	Пакеты инженерного анализа для вычислительного моделирования: STAR-CD/STAR-CCM+, Fluent, CFX, FlowVision, Gas Dynamics Tool, CFD, OpenFOAM, ABAQUS, DNS, RANS, LES.
7.3	Пакеты программ для ССКЦ СО РАН. Современные оперативные системы численного прогноза погоды для ограниченной территории.
8.	Суперкомпьютеры в Море и России.
8.1	35 редакция рейтинга Топ-500 мощнейших компьютеров мира. Мейнфреймы. MareNostrum - один из самых мощных компьютеров мира.
8.2	Суперкомпьютеры в Российской Федерации. Российские микропроцессоры и вычислительные комплексы. Эльбрус-2к. Суперкомпьютеры СО РАН.
9.	Облачные технологии.
9.1	Облачные хранилища информации: Dropbox, Google Drive, Mega — (MEGA Encrypted Global Access), Яндекс.Диск, Copy.com, Облако@mail.ru, 4shared, SugarSync, Wuala, Box.net, iDrive, Syncplicity, SkyDrive.
9.2	Облачные вычисления. Основа Облачных вычислений - Виртуальная машина. Принцип работы ВМ, ВМ и мультипрограммирование, Применение виртуальных машин, Различные платформы виртуализации, сравнение платформ виртуализации. Понятие виртуализации как процесс представления набора вычислительных ресурсов, или их логического объединения, типы виртуализации, память, диск, среда исполнения программ, рабочая станция, серверы.
9.3	Облачные вычисления (cloud computing) как модель обеспечения повсеместного и удобного сетевого доступа по требованию к общему пулу, конфигурируемых вычислительных ресурсов. Infrastructure as a service (IaaS), Platform as a service (PaaS), Software as a service (SaaS), Storage as a service (STaaS), Data as a service (DaaS), Desktop virtualization.
9.4	Ключевые характеристики облака, Основные характеристики (достоинства). Самообслуживание пользователей. Универсальный доступ по сети. Объединение ресурсов. Масштабируемость. Учет потребления.
9.5	Динамика развития концепции облака. Хаотические ИТ. Консолидированная серверная структура. Дата-центр. Облако. Виды развертывания: публичное, гибридное, частное.
9.6	Облако СО РАН. Аппаратная платформа. Виртуальные сервера. Архитектура облака на платформе Microsoft. Почтовый сервер MS Exchange. Объединенные коммуникации MS Lync. Совместный доступ IM-Instant Messaging. Звонки. Видео-конференц связь.

5. Образовательные технологии

Образовательная методика изучения курса «Системное и прикладное программное обеспечение» включает основную форму обучения – лекционное изложение материала.

На лекциях студенты получают знания в области системного программирования, использования готового программного обеспечения и разработки математического обеспечения для научно-исследовательской и практической работы для решения прикладных задач.

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

Самостоятельная работа студентов предусматривает изучение теоретического материала. Теоретический материал изучается в форме проработки прочитанных лекций, и изучении рекомендованной на лекциях литературы.

Аттестация по итогам освоения дисциплины согласно учебному плану осуществляется в форме зачета в конце семестра. Для получения зачета по дисциплине, необходимо ответить на 20. Зачетные вопросы, индивидуальные для каждого студента, выбираются случайным образом из 200 вопросов составленных по материалам лекций

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Ахо А., Сети Р., Ульман Дж.Д. *Компиляторы: принципы, технологии и инструменты*, – М.: Издательский дом “Вильямс”. 2001.
2. Жоголев Е.А. *Технология программирования. Учебник*. М.: Изд-во «Научный мир», 2004.
3. Карпов Ю.Г. *Теория и технология программирования. Основы построения трансляторов: уч. пособие*. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005.
4. Лупин С. А., Посыпкин М. А. *Технологии параллельного программирования*. – М.: Изд-во Форум, Инфра-М, 2011.
5. Макарова Н. В., Волков В. Б. *Информатика: Учебник для вузов* – СПб.: Изд-во "Питер", 2011.
6. Мозговой М. В. *Классика программирования : алгоритмы, языки, автоматы, компиляторы : практический подход*. – СПб., 2006
7. Молчанов Ю.А. *Системное программное обеспечение*. – СПб.: Изд-во "Питер", 2005.
8. Эндрюс Г.Р. *Основы многопоточного, параллельного и распределенного программирования*. – М.: Издательский дом “Вильямс”. 2003.
9. Rob Linton *Amazon Web Services: Migrating Your .NET Enterprise Application*: – Изд-во Packt Publishing, 2001.
10. PC Week/RE («Компьютерная неделя») <http://www.pcweek.ru/numbers/review/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютер, мультимедийный проектор.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению «010100 – Математика», все профили подготовки.

Автор: _____ Молородов Юрий Иванович
к.ф.м.-н., доцент ММФ НГУ

Рецензент (ы) _____

Программа одобрена на заседании _____
(Наименование уполномоченного органа вуза (УМК, ИМС, Ученый совет)
от _____ года, протокол № _____