

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

«___» _____ 201__ г.

Рабочая программа дисциплины
Системное и прикладное ПО

Направление подготовки
010800 – Механика и математическое моделирование

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 «010800 – Механика и математическое моделирование», все профили подготовки. Дисциплина реализуется на Механико-математическом факультете Новосибирского государственного университета кафедрой программирования ММФ НГУ.

Содержание дисциплины охватывает широкий круг вопросов, связанных с принципами функционирования операционных систем компьютера и прикладных программ.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций ОК-7 – ОК-13, профессиональных компетенций ПК-2, ПК-3, ПК-11, ПК-14, ПК-17, ПК-18 выпускника.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента, зачеты.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточный контроль в форме зачета. Формы рубежного контроля определяются решениями Ученого совета, действующими в течение текущего учебного года.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часа (из них 36 часа аудиторных занятий в лекционной форме)..

1. Цели освоения дисциплины

Курс «Системное и прикладное ПО» предназначен для студентов третьего курса механико-математического факультета университета. Основной целью освоения дисциплины является изучение студентами принципов работы операционной системы компьютера и прикладных программ. В рамках курса излагается архитектура и основные компоненты операционных систем, их характеристики и область применения. Рассмотрены основные современные операционные системы Windows и Linux. Также рассмотрены сервисы, пакеты прикладных программ, среды разработки программного обеспечения и вопросы защиты информации.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Системное и прикладное ПО» входит в Базовую часть Естественного цикла ООП по направлению подготовки «010800 – Механика и математическое моделирование», все профили подготовки.

Дисциплина «Системное и прикладное ПО» опирается на следующие математические дисциплины данной ООП:

- Программирование;
- Математическая логика.

Результаты освоения дисциплины «Системное и прикладное ПО» используются в следующих дисциплинах данной ООП:

- Вычислительный практикум на ЭВМ;
- Информационные системы;
- Базы данных.

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

- общекультурные компетенции: ОК-7 – ОК-13;
- профессиональные компетенции: ПК-2, ПК-3, ПК-11, ПК-14, ПК-17, ПК-18.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **иметь представление** о принципах работы операционных систем, технологиях сетевого взаимодействия, основах информационной безопасности, виртуализации и облачных вычислений;
- **знать** архитектуру компьютера и основные функции операционных систем, алгоритмы управления процессами и вводом-выводом, принципы организации виртуальной памяти, классификацию языков программирования и программных приложений;
- **уметь** настраивать и использовать программное обеспечение компьютера для научно-исследовательских задач.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Неделя семестра	Лекция	Практич. работа	Самост. работа	Контр. работа		Экзамен
1.	Введение. Понятие программного обеспечения. Классификация ПО. Операционные	3	1	2		2			

	системы. Оболочка ОС.								
2	Архитектура ЭВМ фон Неймана. История развития поколений ЭВМ.	3	2	2		2			
3	Понятие процесса. Управление планированием процессов.	3	3	2		2			
4	Управление оперативной памятью. Виртуальная память.	3	4	2		2			
5	Управление файловой системой. Файлы. Этапы запуска компьютера.	3	5	2		2			
6	Организация файловых систем Windows и Linux. Связывание файлов.	3	6	2		2			
7	Управление вводом-выводом. Понятие прерывания и управление контроллерами устройств. Буферизация.	3	7	2		2			
8	Локальная вычислительная сеть. Сетевые топологии: кольцо, шина, звезда, дерево, сетка. Сетевые устройства.	3	8	2		2			
9	Сетевой пакет. Стек протоколов TCP/IP. Эталонная модель сетевого взаимодействия ISO/OSI.	3	9	2		2			
10	Идентификация компьютера в локальной сети. Протокол DHCP. Служба DNS.	3	10	2		2			
11	Поисковые сервисы. Архитектура поисковой системы Google. Индексация страниц. PageRank.	3	11	2		2			
12	Системы учета web-трафика. Электронные деньги. VOIP-телефония	3	12	2		2			
13	Информационная безопасность. Классификация угроз. Окно опасности. Вирусы и антивирусы.	3	13	2		2			
14	Несанкционированный доступ. Аутентификация и авторизация. Модель угроз Долева-Яо. Шифрование. Электронно-цифровая подпись.	3	14	2		2			
15	Языки программирования. Компиляция программ. Интерпретируемые языки программирования. Среды разработки	3	15	2		2			
16	Классификация прикладного ПО. ERP-системы. CRM-системы. SCADA-системы.	3	16	2		2			
17	Виртуальные машины. Определенные и принципы работы. Понятие зрелости IT-инфраструктуры.	3	17	2		2			
18	Облачные вычисления. Типы облачных сервисов: IaaS, PaaS, SaaS. Примеры облачных архитектур.	3	18	2		2			
				36		36		72	

5. Образовательные технологии

Образовательная методика изучения курса «Системное и **прикладное ПО**» включает лекционное изложение материала и самостоятельную работу. На лекциях студенты получают знания по основам функционирования операционных систем и классификацией языков программирования, знакомятся с особенностями управления вычислительным процессом и устройствами ввода-вывода, получают представление о существующих сетевых технологиях, ключевых вопросах информационной безопасности, а также о средах виртуализации и облачных вычислениях. Самостоятельная работа позволяет закрепить полученные знания, основываясь на списке контрольных вопросах, прилагаемых к каждой лекции.

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 и решение практических задач. Теоретический материал изучается в форме

проработки прочитанных лекций, изучении рекомендованной литературы и подготовки ответов на контрольные вопросы. При этом студенты имеют возможность пользоваться методическими разработками и учебными пособиями, представленными в библиотеке и читальных залах.

6.1. Перечень контрольных вопросов и заданий для зачета:

Лекции №1-2. Введение. Поколения ЭВМ

1. Понятие «Программное обеспечение».
2. Определение алгоритма.
3. Основные свойства алгоритмов.
4. Определение системного программного обеспечения.
5. Определение прикладного программного обеспечения.
6. Архитектура ЭВМ фон Неймана.
7. Перечислить принципы логического устройства ЭВМ фон Неймана.
8. Описать принцип программного управления (фон Нейман).
9. Описать принцип однородности памяти (фон Нейман).
10. Описать принцип адресности (фон Нейман).
11. Основные различия между первым и вторым поколением ЭВМ.
12. Основные различия между вторым и третьим поколением ЭВМ.
13. Основные различия между третьим и четвертым поколением ЭВМ.
14. Принцип функционирования систем пакетной обработки программ.
15. Принцип функционирования систем разделения времени.

Лекция №3. Операционные системы. Процессы

1. Определение операционной системы.
2. Основные функции операционной системы.
3. Понятие системного вызова.
4. Понятие прерывания.
5. Понятие исключительной ситуации.
6. Понятие процесса.
7. Диаграмма состояний процесса.
8. Понятие блока управления процессом (Process Control Block).
9. Описать процедуру переключения контекста процессов.
10. Определение планирования процессов.
11. Цели планирования процессов, свойства алгоритмов планирования.
12. Определение вытесняющих и невытесняющих алгоритмов планирования.
13. Описать алгоритм планирования Round Robin.
14. Принцип работы алгоритмов гарантированного планирования.
15. Принцип работы алгоритмов приоритетного планирования.
16. Описать различие алгоритмов планирования процессов со статическими и динамическими приоритетами.
17. Принципы работы алгоритма планирования «Многоуровневые очереди».
18. Принципы работы алгоритма планирования «Многоуровневые очереди с обратной связью».

Лекция №4. Управление памятью

1. Понятие основной памяти ЭВМ, ее отличия от вторичной памяти.
2. Основные функции управления памятью.
3. Принцип сегментной организации памяти.
4. Определение внутренней фрагментации.
5. Определение внешней фрагментации.
6. Определение свопинга.
7. Перечислить стратегии размещения процессов в памяти в схеме с переменными разделами.
8. Принцип страничной организации памяти.
9. Отличие страничной и сегментной организации памяти.
10. Принцип сегментно-страничной организации памяти
11. Связывание адресов при сегментно-страничной организации памяти
12. Принцип организации виртуальной памяти.
13. Преимущества использования виртуальной памяти.
14. Политики управления памятью.
15. Структура таблицы страниц виртуальной памяти.
16. Организация многоуровневых таблиц страниц виртуальной памяти.
17. Принципы функционирования ассоциативной памяти.
18. Понятия трешинга
19. Определение рабочего множества страниц памяти процесса.
20. Принцип локальности.

Лекции №5-6. Файловые системы

1. Определение файла.
2. Основные функции файловой системы.
3. Схема физического устройства жесткого диска.
4. Из каких компонентов состоит физической адрес ячейки памяти на жестком диске?
5. Чем отличается сектор от блока с точки зрения файловых систем.
6. Из чего состоит Master Boot Record?
7. Как используется Master Boot Record при загрузке ОС?
8. Из каких основных логических подсистем состоит файловая система?
9. Достоинства и недостатки выделения дискового пространства в виде связанного списка.
10. Как организуется хранение файлов методом «таблица отображения файлов»?
11. Как организуется хранение файлов методом «индексные узлы»?
12. Методы управления свободным дисковым пространством «Битовый вектор», «Связный список».
13. Как реализуется представление директорий в файловых системах?
14. Как организовано хранение файлов в ОС MS-DOS.
15. Как организовано хранение файлов в ОС Unix.
16. Описать процедуру монтирования файловых систем.
17. Что такое жесткое связывание файлов (hard link)?
18. Что такое символическое связывание файлов (symbolic link)?
19. Описать алгоритм планирования запросов к жесткому диску SSTF.
20. Описать алгоритмы планирования запросов к жесткому диску LOOK, C-LOOK.

Лекция №7. Управление вводом-выводом

1. Логическая организация локальной магистрали компьютера.
2. Принцип передачи данных по локальной магистрали компьютера.
3. Назначение контроллера устройства.
4. Перечислить и указать назначение регистров контроллера устройства.
5. Алгоритм взаимодействия между процессором и контроллером.
6. Принцип работы прерываний.
7. Назначение и принцип работы контроллера прерываний.
8. Организация прямого доступа к памяти (DMA).
9. Назначение контроллера прямого доступа к памяти (DMA).
10. Характеристики устройств ввода-вывода.
11. Логическая структура системы ввода-вывода.
12. Назначение драйвера устройства и базовой подсистемы ввода-вывода.
13. В каких случаях применяется буферизация данных?
14. Чем буферизация отличается от кэширования?
15. Аномалия Билэди.
16. Описать алгоритм вытеснения из кэша SecondChance.
17. Описать алгоритм вытеснения из кэша LRU.
18. Описать алгоритм вытеснения из кэша NFU.

Лекции №8-9. Сети

1. Понятие и основные признаки локальной вычислительной сети.
2. Определения: абонент сети, сервер, клиент.
3. Перечислить основные факторы, влияющие на работоспособность сети.
4. Перечислить базовые топологии сети.
5. Перечислить производные топологии сети.
6. Назначение терминаторов.
7. Назначение повторителей.
8. Назначение концентраторов.
9. Назначение маршрутизаторов.
10. Преимущества и недостатки топологии «шина».
11. Преимущества и недостатки топологии «звезда».
12. Преимущества и недостатки топологии «кольцо».
13. Описать структуру сетевого пакета.
14. Взаимодействие абонентов сети: метод дейтаграмм.
15. Взаимодействие абонентов сети: метод с логическим соединением.
16. Что такое инкапсуляция/декапсуляция пакетов?
17. Перечислить уровни эталонной модели ISO/OSI.
18. Принцип функционирования эталонной модели ISO/OSI.
19. На каком уровне модели ISO/OSI функционируют концентраторы и почему?
20. На каком уровне модели ISO/OSI функционируют маршрутизаторы и почему?

Лекция №10. Глобальная сеть Интернет

1. Правила идентификации компьютера в сети.
2. Для чего указывается маска подсети компьютера?
3. Для чего указывается основной шлюз компьютера?
4. Назначение протокола DHCP.
5. Описание взаимодействия клиента и сервера по протоколу DHCP.
6. Назначение сетевой службы DNS.
7. Характеристики сетевой службы DNS.
8. Описание функционирования службы DNS.
9. Определение термина «Интернет».
10. Какие технологии лежат в основе пространства WWW?
11. Назначение и описание стандарта URL.
12. Назначение и описание протокола HTTP.
13. Назначение и описание языка HTML.

Лекции №11-12. Интернет-сервисы

1. Определение поисковой машины.
2. Понятие индексирования web-страниц.
3. Перечислить основные компоненты поисковых машин и указать их назначение.
4. Описать принцип функционирования поисковых машин.
5. Описать принцип подсчета Google PageRank.
6. Описать принцип подсчета индекса цитирования Яндекс.
7. Описать алгоритм ранжирования результатов поискового запроса.
8. Описать принцип работы счетчиков посещаемости web-сайтов.
9. Определение peer-to-peer сетей.
10. Определение электронных денег.
11. Преимущества и недостатки электронных денег.
12. Принцип работы IP-телефонии.

Лекции №13-14. Информационная безопасность

1. Понятие информационной безопасности.
2. Понятие окна опасности.
3. Перечислить основные категории информационной безопасности.
4. Источники угроз информационной безопасности.
5. Описание DoS-атаки как примера угрозы доступности.
6. Возможные причины возникновения DoS.
7. Виды вредоносных функций и способы распространения вредоносного ПО.
8. Принцип работы антивирусного ПО.
9. Описание вредоносного ПО: червь Морриса, Melissa, Nimda, Lovesan.
10. Определение НСД.
11. Основные механизмы обеспечения безопасности сетей.
12. Определение идентификации, аутентификации и авторизации.
13. Модель угроз Долева-Яо.
14. Защищенный обмен данными с помощью открытого и закрытого ключа.
15. Назначение ЭЦП.

Лекция №15. Языки программирования

1. Определение ЯП.
2. Состав спецификации ЯП.
3. Определение компилятора.
4. Перечислить этапы компиляции программы.
5. Цели лексического анализа программы.
6. Цели грамматического анализа программы.
7. Цели семантического анализа программы.
8. Определение интерпретатора.
9. Достоинства и недостатки интерпретируемых ЯП.
10. Определение и назначение псевдокода.
11. Определение и классы императивных ЯП.
12. Определение и классы декларативных ЯП.
13. Понятия классов и объектов парадигмы ООП.
14. Перечислить и охарактеризовать основные понятия ООП: инкапсуляция, наследование, полиморфизм.
15. Понятие шаблона проектирования.
16. Примеры антишаблонов проектирования (не менее 3х).

Лекция №16. Прикладное ПО

1. Определение оболочки операционной системы.
2. Примеры команд управления файлами и каталогами.
3. Примеры команд управления процессами.
4. Примеры команд управления пользователями и доступом.
5. Примеры команд работы с сетью.
6. Примеры команд работы с текстом.
7. Перечислить наиболее распространенные классы прикладного ПО.
8. Назначение и функции офисных приложений MS Excel, MS Visio, MS Project.
9. Перечислить наиболее распространенные виды корпоративных систем.
10. Определение и назначение ERP-систем.
11. Определение и назначение CRM-систем.
12. Определение и назначение SCADA-систем.
13. Перечислить и описать виды лицензий на программное обеспечение.

Лекции №17-18. Облачные вычисления

1. Определение виртуальной машины.
2. Принцип работы виртуальной машины.
3. Области применения виртуальных машин.
4. Понятие виртуализации.
5. Какие ресурсы могут быть виртуализованы?
6. Определение облачных вычислений.
7. Ключевые характеристики облака.
8. Виды развертывания облаков.
9. Типы облачных сервисов: перечислить и описать.
10. Привести пример архитектуры облака: Microsoft, Amazon, Google или др.
11. Примеры облачных сервисов.
12. Назначение программы Lync.
13. Назначение платформы Sharepoint.
14. Назначение платформы System Center.
15. Понятие зрелости IT-инфраструктуры

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Гордеев А.В., Молчанов А.Ю. Системное программное обеспечение. – СПб.: Питер, 2003. – 736 с.: ил.
2. Иртегов Д.В. Введение в операционные системы. – БХВ-Петербург, 2002 – 624 с.
3. Таненбаум Э. Современные операционные системы. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2002 – 1040 с.
4. Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Дж. Влссидес Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования = Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. — СПб: «Питер», 2007. — С. 366. — ISBN 978-5-469-01136-1

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютер, мультимедийный проектор.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению «010800 – Механика и математическое моделирование», все профили подготовки.

Автор: _____ Гуськов Андрей Евгеньевич
к.т.н., доцент ММФ НГУ

Рецензент (ы) _____

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