МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П.Е. Троян**
«12» 04 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Уровень основной образовательной программы: бакалавриат
Направление(я) подготовки (специальность): 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
Профиль(и): Проектирование и технология электронно-вычислительных средств
Форма обучения: очная
Факультет Безопасности
Кафедра Комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС)
Курс 3 **Семестр 6**

Учебный план набора 2013 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 6	Всего	Единицы
1.	Лекции	18	18	часов
2.	Лабораторные работы	36	36	часов
3.	Практические занятия	Не предусмотрено		часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	Не предусмотрено		часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)	54	54	часов
6.	Из них в интерактивной форме	12	12	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)	108	108	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	Не предусмотрено		часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)	108	108	часов
	(в зачетных единицах)	3	3	ЗЕТ

Зачет 6 семестр

Томск 2014

Согласована на портале № 5548

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 9 от « 22 » 11 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по направлению подготовки (специальности) 11.11.03 Конструирование и технология электронных средств "Проектирование и технология электронно-вычислительных средств", утвержденного приказом №1333 от 12.05.2015, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ г., протокол № _____.

Разработчики доцент каф. КИБЭВС _____ /А.С. Романов/

Зав. кафедрой КИБЭВС, профессор _____ /А.А. Шелупанов/

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан Факультета Безопасности _____ /Е.М. Давыдова/

Зав. профилирующей кафедрой КИБЭВС _____ /А.А. Шелупанов/

Зав. выпускающей кафедрой КИБЭВС _____ /А.А. Шелупанов/

Эксперты:

Директор Центра системного проектирования _____ /А.А. Конев/

Ст. преподаватель каф. КИБЭВС _____ /М.А. Сопов/

Согласована на портале № 5548

1. Цели и задачи дисциплины:

Исследовать методы тестирования и отладки программного обеспечения, принципы организации документирования разработки, процесса сопровождения программного обеспечения, принципы построения и функционирования в современных операционных системах, функции операционных систем, основные концепции управления процессорами, памятью, устройствами. Научить работать с интегрированной средой разработки и тестирования программного обеспечения; проводить комплексное тестирование и отладку программных систем, использовать средства операционных систем для обеспечения эффективного функционирования вычислительных систем, оценивать их эффективность.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Системное программирование» относится к дисциплинам по выбору профессионального цикла. Предшествующие дисциплины: Операционные системы, Языки программирования, Технологии и методы программирования. Последующие дисциплины: Дипломирование.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность 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-6).

В результате изучения дисциплины студент должен

Знать:

– основные структуры данных и способы их реализации на языке программирования;

– функции операционных систем, основные концепции управления процессорами, памятью, вспомогательной памятью, устройствами;

– критерии оценки эффективности операционных систем;

– принципы организации и структуру подсистем защиты операционных систем семейств UNIX и Windows;

– эталонную модель взаимодействия открытых систем.

Уметь:

– планировать разработку сложного программного обеспечения;

– проектировать структуру и архитектуру программного обеспечения с использованием современных методологий и средств автоматизации проектирования программного обеспечения;

– проводить комплексное тестирование и отладку программных систем;

– проектировать и кодировать алгоритмы с соблюдением требований к качественному стилю программирования;

– реализовывать основные структуры данных и базовые алгоритмы средствами языков программирования.

Владеть:

– навыками проектирования программного обеспечения с использованием средств автоматизации;

– навыками разработки, документирования, тестирования и отладки программного обеспечения в соответствии с современными технологиями и методами программирования;

– навыками разработки программной документации;

– навыками программирования с использованием эффективных реализаций

Согласована на портале № 5548

структур данных и алгоритмов;

– навыками работы с операционными системами семейств Windows и Unix, восстановления операционных систем после сбоев;

– навыками установки и настройки операционных систем семейств Windows и Unix с учетом требований по обеспечению информационной безопасности;

– навыками работы с технической документацией на компоненты автоматизированных систем на русском и иностранном языках;

– навыками разработки программных модулей, реализующих задачи, связанные с обеспечением безопасности операционных систем распространенных семейств.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 (три) зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:	-	-
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	Не предусмотрено	
Семинары (С)	Не предусмотрено	
Коллоквиумы (К)	Не предусмотрено	
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)	Не предусмотрено	
Другие виды аудиторной работы	Не предусмотрено	
Самостоятельная работа (всего)	54	54
В том числе:		
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)	Не предусмотрено	
Расчетно-графические работы	Не предусмотрено	
Реферат	Не предусмотрено	
Другие виды самостоятельной работы		
Проработка лекционного материала	18	18
Подготовка к практическим занятиям	18	18
Индивидуальное домашнее задание	18	18
Вид аттестации - зачет	36	36
Общая трудоемкость час	108	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. Занятия	Практич. Занятия.	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. Работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ПСК)
1.	Структура, модель работы операционной системы	4	8	-	-	8	20	ОПК-6
2.	Ресурсы операционной системы	4	8	-	-	8	20	ОПК-6
3.	Организация памяти в операционных системах	2	4	-	-	4	10	ОПК-6
4.	Взаимодействие операционной системы с внешними устройствами	2	4	-	-	4	10	ОПК-6
5.	Методы и способы отладки программного обеспечения	2	8	-	-	4	14	ОПК-6
6.	Методы оценки эффективности программного обеспечения	2	-	-	-	4	6	ОПК-6
7.	Оптимизация программного	2	4	-	-	4	10	ОПК-6

Согласована на портале № 5548

	обеспечения операционной системы							
8.	Программирование под мобильные платформы	-	-	-	-	18	18	ОПК-6
	Итого	**18**	**36**	**-**	**-**	**54**	**108**	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ПСК)
1.	Структура, модель работы операционной системы	Предмет курса. Системное программное обеспечение, структура, организация взаимодействия между аппаратурой ЭВМ, СПО и прикладным ПО. Классификация системных программ: операционная система, загрузчики, трансляторы, компиляторы и интерпретаторы, отладчики, утилиты. Системное программирование. Этапы подготовки программы. Понятие операционной системы и операционной среды. Архитектура операционной системы. Модель работы операционной системы. Обзор современных ОС. Семейство операционных систем UNIX. Общая характеристика семейства операционных систем UNIX, особенности архитектуры семейства ОС UNIX. Основные понятия системы UNIX. Функционирование системы UNIX. Файловая система. Межпроцессные коммуникации в UNIX. Операционная система Linux. Системные службы Windows. Демоны Unix.	4	ОПК-6
2.	Ресурсы операционной системы	Основные ресурсы: процессорное время, оперативная память, внешние устройства, программное обеспечение. Управление ресурсами вычислительной системы. Многозадачное и многопоточное программирование. Процесс выполнения программ. Потоки и процессы. Проблемы синхронизации, механизмы синхронизации, решение проблем синхронизации. Межпроцессные взаимодействия: механизмы, каналы, очереди сообщений, разделяемые сегменты памяти, сокеты, вызов удаленных процедур.	4	ОПК-6
3.	Организация памяти в операционных системах	Планирование и диспетчеризация процессов и задач. Стратегии планирования. Дисциплины диспетчеризации. Качество диспетчеризации и гарантии обслуживания. Диспетчеризация задач с использованием динамических приоритетов. Память и отображения, виртуальное адресное пространство. Распределение памяти. Сегментная, страничная и сегментно-страничная организация памяти. Файлы: структура и типы файлов. Каталоги. Файловые системы. Взаимоблокировки, их обнаружение.	2	ОПК-6
4.	Взаимодействие операционной системы с внешними устройствами	Основные понятия и концепции организации ввода/вывода в ОС. Понятие прерывания в операционной системе. Классификация прерываний. Уровни прерываний. Схемы обработки аппаратных и программных прерываний. Обработка прерываний в защищенном режиме. Перехват прерываний. Прерывания в современных операционных системах. Драйвера устройств: задачи, классификация и особенности их функционирования, основные свойства и характеристики.	2	ОПК-6
5.	Методы и способы	Физические основы программирования на системном уровне. Упрощенная структура ЭВМ. Шинная	2	ОПК-6

Согласована на портале № 5548

	отладки программного обеспечения	организация. Сегменты и сегментные регистры. Флаги микропроцессора. Способы организации памяти. Форматы машинных команд. Способы адресации. Программирование в операционной среде на языке Ассемблер. Синтаксис Ассемблера. Использование вставок ассемблера в языках высокого уровня. Методы и способы отладки программного обеспечения. Отладчики.		
6.	Методы оценки эффективности программного обеспечения	Методы оценки эффективности программного обеспечения. Оценка эффективности систем защиты программного обеспечения.	2	ОПК-6
7.	Оптимизация программного обеспечения операционной системы	Оптимизация программного обеспечения операционной системы. Интерфейсы прикладного программирования операционной системы: основные принципы и стандарты. Системные вызовы. Реализация функций API на уровне ОС. Реализация функций API на уровне системы программирования. Реализация функций API с помощью внешних библиотек. Мобильность программного обеспечения. Интерфейсы WinAPI, POSIX API. 32 и 64 разрядные интерфейсы. Проблемы локализации, стандарты ANSI и UNICODE. Объекты ядра: создание, уничтожение, таблица описателей, учет пользователей объектов ядра, наследование. Примеры программ, использующих WinAPI и POSIX API функции, для создания и управления потоками и процессами, для работы с файловой системой, памятью, системными службами и др.	2	ОПК-6
	Итого		**18**	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Предшествующие дисциплины									
1.	Технологии и методы программирования	+					+	+	
2.	Операционные системы	+	+	+	+	+			
3.	Языки программирования					+		+	
Последующие дисциплины									
1.	Дипломирование					+	+	+	

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОПК-6	+	+	Не предусмотрено	Не предусмотрено	+	Опрос на лекции, лабораторном занятии. Отчет по индивидуальному домашнему заданию. Контрольная работа.

Согласована на портале № 5548

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа/проект, СРС – самостоятельная работа студента

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы \ Формы	Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Всего
IT-методы		8	8
Обсуждение материала в ходе мультимедийных презентаций	4		4
Итого интерактивных занятий	4	8	12

7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК
1.	1	Установка, базовая настройка, основные команды операционной системы Linux	8	ОПК-6
2.	4, 5	Программирование на языке Ассемблер. Комбинированные программы	4	ОПК-6
3.	7	Знакомство с API функциями. Windows API, POSIX API	4	ОПК-6
4.	2, 7	Потоки и процессы, вопросы синхронизации	4	ОПК-6
5.	3, 7	Функции работы с файлами. Отображение файлов в память	4	ОПК-6
6.	1, 7	Системные службы	4	ОПК-6
7.	2, 7	Программирование сокетов	4	ОПК-6
8.	2, 7	Создание и использование динамических библиотек	4	ОПК-6
	Итого		**36**	

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК
Не предусмотрено				

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Виды самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	Компе-тенции ОК, ПК, ПСК	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом.задание, и т.д)
1.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Проработка лекционного материала, подготовка к контрольной работе по курсу лекций	18	ОПК-6	Опрос на лекции, контрольная работа
2.	1, 2, 3, 4, 5, 7	Подготовка к лабораторным работам	18	ОПК-6	Опрос на

Согласована на портале № 5548

					лабораторной работе
3.	8	Индивидуальное домашнее задание по теме «Программирование под мобильные платформы»	18	ОПК-6	Отчет по индивидуальному домашнему заданию

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ)
Не предусмотрено

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов
Таблица 11.1 Балльные оценки для элементов контроля.

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение лекционных и практических занятий	4	3	3	**10**
Контрольная работа			10	**10**
Лабораторные работы	17	16	17	**50**
Компонент своевременности	3	3	4	**10**
Индивидуальное задание		20		**20**
Итого максимум за период:	**24**	**42**	**34**	**100**
Нарастающим итогом	**24**	**66**	**100**	**100**

Таблица 11.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	**Оценка**
≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	**Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен**	**Оценка (ECTS)**
5 (отлично) (зачтено)	**90 - 100**	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	**85 – 89**	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	**65 – 69**	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	**Ниже 60 баллов**	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:
12.1 Основная литература
1. Гриценко, Ю. Б. Операционные системы [Текст] : учебное пособие: в 2 ч. / Ю. Б. Гриценко ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра автоматизации обработки информации. - Ч. 1. - Томск : ТМЦДО, 2009. - 187 с. (26 экз.)
2. Гриценко, Ю. Б. Операционные системы [Текст] : учебное пособие: в 2 ч. / Ю. Б. Гриценко ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизации обработки информации. - Ч. 2. - Томск : ТМЦДО, 2009. - 230 с. (19 экз.)

Согласована на портале № 5548

3. Таненбаум, Э. Современные операционные системы [Текст] : научное издание / Э. Таненбаум ; пер.: Н. Вильчинский, А. Лашкевич. - 3-е изд. - СПб. : ПИТЕР, 2012. - 1120 с. (10 экз.)
4. Синицын, С. В. Операционные системы [Текст] : учебник для вузов / С. В. Синицын, А. В. Батаев, Н. Ю. Налютин. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2012. - 304 с. (11 экз.)

12.2 Дополнительная литература

1. Касперски, Крис. Искусство дизассемблирования [Текст] : научное издание / К. Касперски, Е. Рокко. - СПб. : БХВ-Петербург, 2009. - 884 с. (1 экз.)
2. Раводин, О. М. Системное программирование и проблемы безопасности операционных систем [Текст] : учебное пособие / О. М. Раводин, Г. В. Петрова, В. О. Раводин ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - Томск : ТМЦДО, 2007. - 260 с. (8 экз.)
3. Побегайло, А. П. Системное программирование в Windows [Текст] : Наиболее полное руководство / А. П. Побегайло. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 1055[1] с. : портр., табл., ил. эл. опт. диск (CD-ROM). (30 экз.)
4. Молчанов, А. Ю. Системное программное обеспечение [Текст] : учебник для вузов / А. Ю. Молчанов. - 3-е изд. - СПб. : ПИТЕР, 2010. - 398, [2] с. (1 экз.)
5. Юров, В. И. Assembler [Текст] : учебник для вузов / В. И. Юров. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2010. - 636, [4] с. (1 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия и программное обеспечение
Для обеспечения дисциплины используются следующие УМП:
1. **Романов А.С.** Системное программирование: Презентации по курсу лекций [Электронный ресурс] / А.С. Романов. - Томск: 2015. - 136 с. - Режим доступа: http://edu.fb.tusur.ru/pluginfile.php/2744/mod_resource/content/2/СП-Лекции.pdf
2. **Романов А.С.** Системное программирование: Методические указания по лабораторным работам, практическим занятиям и самостоятельной работе [Электронный ресурс] / А.С. Романов. - Томск: 2015. - 129 с. - Режим доступа: http://edu.fb.tusur.ru/pluginfile.php/2745/mod_resource/content/2/СП-Лабораторный практикум_2015.pdf
3. **Романов А.С.** Системное программирование: Методические указания к самостоятельной и индивидуальной работе [Электронный ресурс] / А.С. Романов. - 2014. - 2 с. - Режим доступа: http://edu.fb.tusur.ru/pluginfile.php/2746/mod_resource/content/1/СП-Методические укзания к СРс и инд. работе.doc
4. **Романов А.С.** Системное программирование: Вопросы к контрольным работам [Электронный ресурс] / А.С. Романов. - 2014. - 6 с. - Режим доступа: http://edu.fb.tusur.ru/pluginfile.php/2746/mod_resource/content/1/СП-Методические укзания к СРс и инд. работе.doc
5. **Романов А.С.** Системное программирование: Вопросы к экзамену и зачету [Электронный ресурс] / А.С. Романов. - 2014. - 5 с. - Режим доступа: http://edu.fb.tusur.ru/pluginfile.php/2748/mod_resource/content/1/СП-Вопросы к экзамену и зачету.doc

Для обеспечения дисциплины используется следующее программное обеспечение:
1. Виртуальная машина VMware Workstation или VirtualBox.
2. Операционные системы Microsoft Windows XP SP3, Microsoft Windows 10.
3. Среда разработки Microsoft Visual Studio 2015.
4. Операционная система CentOS или Ubuntu последней версии.

Согласована на портале № 5548

5. Среда программирования RadASM.
6. Транслятор языка Ассемблер MASM, NASM или FASM.
7. Набор компиляторов GNU Compiler Collection (GCC).
8. Среда разработки Qt SDK.

12.4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Не предусмотрены.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Мультимедийная лекционная аудитория.
2. Компьютерный класс с выходом в Интернет.

14. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Не предусмотрено.

Согласована на портале № 5548

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П. Е. Троян**

«___» _____ 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Уровень основной образовательной программы:	бакалавриат
Направление(я) подготовки (специальность):	11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
Профиль(и):	Проектирование и технология электронно-вычислительных средств
Форма обучения:	очная
Факультет	Безопасности
Кафедра	Комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС)
Курс 3	**Семестр 6**

Учебный план набора 2013 года и последующих лет.

Зачет 6 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 5548

Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-6	способность 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	**Должен знать:** − основные структуры данных и способы их реализации на языке программирования; − функции операционных систем, основные концепции управления процессорами, памятью, вспомогательной памятью, устройствами; − критерии оценки эффективности операционных систем; − принципы организации и структуру подсистем защиты операционных систем семейств UNIX и Windows; − эталонную модель взаимодействия открытых систем. **Должен уметь:** − планировать разработку сложного программного обеспечения; − проектировать структуру и архитектуру программного обеспечения с использованием современных методологий и средств автоматизации проектирования программного обеспечения; − проводить комплексное тестирование и отладку программных систем; − проектировать и кодировать алгоритмы с соблюдением требований к качественному стилю программирования; − реализовывать основные структуры данных и базовые алгоритмы средствами языков программирования; **Должен владеть:** − навыками проектирования программного обеспечения с использованием средств автоматизации;

Согласована на портале № 5548

		− навыками разработки, документирования, тестирования и отладки программного обеспечения в соответствии с современными технологиями и методами программирования; − навыками разработки программной документации; − навыками программирования с использованием эффективных реализаций структур данных и алгоритмов; − навыками работы с операционными системами семейств Windows и Unix, восстановления операционных систем после сбоев; − навыками установки и настройки операционных систем семейств Windows и Unix с учетом требований по обеспечению информационной безопасности; − навыками работы с технической документацией на компоненты автоматизированных систем на русском и иностранном языках; − навыками разработки программных модулей, реализующих задачи, связанные с обеспечением безопасности операционных систем распространенных семейств.

1 Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-6

ОПК-6: способность 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.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого вида занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает основные структуры данных и способы их реализации на языке программирования; функции	Умеет планировать разработку сложного программного обеспечения; проектировать структуру и архитектуру программного обеспечения с использованием	Владеет навыками проектирования программного обеспечения с использованием средств автоматизации; навыками разработки, документирования, тестирования и отладки программного

Согласована на портале № 5548

	операционных систем, основные концепции управления процессорами, памятью, вспомогательной памятью, устройствами; критерии оценки эффективности операционных систем; принципы организации и структуру подсистем защиты операционных систем семейств UNIX и Windows; эталонную модель взаимодействия открытых систем.	современных методологий и средств автоматизации проектирования программного обеспечения; проводить комплексное тестирование и отладку программных систем; проектировать и кодировать алгоритмы с соблюдением требований к качественному стилю программирования; реализовывать основные структуры данных и базовые алгоритмы средствами языков программирования.	обеспечения в соответствии с современными технологиями и методами программирования; навыками программирования с использованием эффективных реализаций структур данных и алгоритмов; навыками работы с операционными системами семейств Windows и Unix, восстановления операционных систем после сбоев; навыками установки и настройки операционных систем семейств Windows и Unix с учетом требований по обеспечению информационной безопасности; навыками разработки программных модулей, реализующих задачи, связанные с обеспечением безопасности операционных систем распространенных семейств; навыками разработки программной документации; навыками работы с технической документацией на компоненты автоматизированных систем на русском и иностранном языках.
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа студента	• Практические занятия; • Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа студента	• Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа студента
Используем	• Контрольна	• Конспект	• Конспект

Согласована на портале № 5548

ые средства оценивания	я работа; • Конспект самостоятельной работы; • Зачет.	самостоятельной работы; • Оформление и защита домашнего задания.	самостоятельной работы; • Оформление и защита домашнего задания; • Зачет.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуе-мыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично	• *знает*	• *применяет*	• *уверенно владеет*

Согласована на портале № 5548

(высокий уровень)	*современные информационные, компьютерные и сетевые технологии, применяемые в системном программировании,* • *знает основные структуры данных, способы их реализации и расширенные возможности их применения в различных языках программирования;* • *знает функции различных операционных систем, знает различия операционных систем по принципам и концепциям управления процессорами, памятью, вспомогательной памятью, устройствами;* • *знает критерии оценки эффективности операционных систем, классификации операционных систем по типам задач;* • *знает принципы организации и структуру подсистем защиты операционных систем семейств*	*низкоуровневые и высокоуровневые системные средства для поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных системных источников и баз данных,* • *умеет планировать, организовывать и следовать плану разработки сложного программного обеспечения, контролировать сроки и результаты на всех стадиях разработки;* • *успешно применяет современные методологии и средства автоматизации при проектировании структуры сложного программного обеспечения;* • *умеет разрабатывать план тестирования для всех этапов разработки программного обеспечения, проводить комплексное тестирование и отладку программных систем, в том*	*различными способами представления информации в требуемом формате операционных систем семейства Windows и Unix,* • *владеет навыками проектирования программного обеспечения с использованием нескольких различных средств автоматизации;* • *имеет практический опыт применения эффективных реализаций структур данных и алгоритмов;* • *владеет навыками разработки, документирования, тестирования и отладки программного обеспечения в соответствии с современными технологиями и методами программирования;* • *владеет навыками установки, настройки операционных систем семейств Windows и Unix с учетом рекомендаций по настройке средств безопасности профильных организаций, а также навыками контроля соответствия*

Согласована на портале № 5548

	Unix и Windows; • *знает эталонную модель взаимодействия открытых систем и уровни информационного взаимодействия, основные сетевые протоколы, функционирующие на разных уровнях.*	*числе с использованием автоматизированных средств тестирования;* • *строго соблюдает требования к качественному стилю программирования при проектировании и кодировании алгоритмов;* • *умеет реализовывать основные структуры данных и базовые алгоритмы средствами разных языков программирования.*	*этим требованиям;* • *владеет навыками работы с операционными системами семейств Windows и Unix на уровне администратора, настройки средств централизованного резервного копирования и восстановления операционных систем после сбоев;* • *владеет навыками разработки программных модулей, реализующих задачи, связанные с обеспечением безопасности операционных систем распространенных семейств;* • *владеет российскими и международными стандартами и методологиями создания и оформления программной документации;* • *владеет различными пакетами инструментов для создания программной документации;* • *владеет терминологией в области автоматизированных систем и их компонентов, способен создать документацию на*

Согласована на портале № 5548

			русском языке и иностранном языке, переводить техническую документацию с русского языка на иностранный и наоборот.
Хорошо (базовый уровень)	• *знает основные информационные, компьютерные и сетевые технологии, применяемые в системном программировании,* • *знает основные структуры данных и способы их реализации в базовом языке программирования* • *знает базовые функции операционных систем, основные концепции управления процессорами, памятью, вспомогательной памятью, устройствами;* • *знает критерии оценки эффективности операционных систем;* • *знает принципы организации и структуру подсистем защиты операционных систем семейств unix и windows;* • *знает*	• *применяет высокоуровневые системные средства для поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных системных источников и баз данных,* • *умеет планировать разработку сложного программного обеспечения, соблюдает сроки и стадии разработки;* • *умеет проектировать структуру и архитектуру программного обеспечения с использованием современных методологий и средств автоматизации проектирования программного обеспечения;* • *умеет проводить комплексное тестирование и отладку программных систем;* • *соблюдает основные*	• *владеет основными способами представления информации в требуемом формате операционных систем семейства Windows и Unix,* • *владеет навыками проектирования программного обеспечения с использованием как минимум одного средства автоматизации;* • *владеет навыками разработки, документирования, тестирования и отладки программного обеспечения в соответствии с современными технологиями и методами программирования;* • *владеет навыками установки, настройки операционных систем семейств Windows и Unix с учетом рекомендаций по настройке средств безопасности профильных организаций;* • *владеет навыками работы с*

Согласована на портале № 5548

	эталонную модель взаимодействия открытых систем.	*требования к качественному стилю программирования;* • *умеет реализовывать основные структуры данных и базовые алгоритмы средствами разных языков программирования.*	*операционными системами семейств Windows и Unix на уровне опытного пользователя, восстановления операционных систем после сбоев;* • *владеет навыками использования в своих программах модулей, реализующих задачи, связанные с обеспечением безопасности операционных систем распространенных семейств;* • *владеет российскими стандартами и методологиями создания и оформления программной документации;* • *владеет по крайней мере одним пакетом создания программной документации;* • *владеет терминологией в области автоматизированных систем и их компонентов, способен создать документацию на русском языке, переводить техническую документацию с иностранного языка на русский.*
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• *знает основные понятия в области*	• *умеет осуществлять поиск, хранение,*	• *владеет базовыми форматами представления*

Согласована на портале № 5548

	информационных, компьютерных и сетевых технологий, применяемых в системном программировании, • *дает определения основных понятий, связанных с основными структурами данных, знает их основные отличия.* • *дает определения основных понятий в области операционных систем;* • *знает критерии оценки эффективности операционных систем;* • *знает основные возможности подсистем защиты операционных систем семейств unix и windows;* • *дает определения основных понятий, связанных с эталонной моделью взаимодействия открытых систем.*	*обработку и анализ информации из различных системных источников и баз данных встроенными системными средствами,* • *умеет следовать разработанному плану сложного программного обеспечения;* • *умеет использовать готовые модели и структуры, подготовленные с использованием современных методологий и средств автоматизации проектирования программного обеспечения;* • *умеет проводить базовое тестирование и отладку программных средств;* • *умеет реализовывать основные структуры данных и базовые алгоритмы средствами базового языка программирования с использованием справочной литературы.*	*информации в операционных системах семейства Windows и Unix с использованием справочной литературы,* • *владеет основной профессиональной терминологией в области информационной безопасности, защиты информации в различных операционных системах, разработки программных систем;* • *владеет навыками установки и настройки операционных систем семейств Windows и Unix с учетом базовых требований по обеспечению информационной безопасности;* • *владеет базовыми навыками работы с операционными системами семейств Windows и Unix;* • *владеет базовыми навыками разработки программ и программных модулей, реализующих задачи, связанные с обеспечением безопасности операционных систем*

Согласована на портале № 5548

			распространенных семейств; • *владеет основной терминологией в области разработки программной документации;* • *владеет по крайней мере одним пакетом создания программной документации при наличии справочной литературы;* • *владеет терминологией в области автоматизированных систем и их компонентов, способен читать техническую документацию на русском и иностранном языке.*

2 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

– типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

Контрольные работы:

1. Основные команды языка Ассемблер.
2. Безопасность операционных систем Windows и Unix.
3. Системное программирование для операционных систем Windows и Unix.

Выполнение домашних заданий:

1. Программирование на языке Ассемблер. Комбинированные программы.
2. Установка, базовая настройка, основные команды операционной системы Linux.
3. Знакомство с API функциями. Windows API, POSIX API.
4. Потоки и процессы, вопросы синхронизации.
5. Функции работы с файлами. Отображение файлов в память.
6. Системные службы.
7. Программирование сокетов.

Темы для самостоятельной работы:

1. Программирование для мобильных операционных систем.

Согласована на портале № 5548

Вопросы для зачета:

1. Программа. Программное обеспечение. Отличие программ от ПО. Необходимые свойства ПО.
2. Объекты ядра операционных систем. Таблица описателей объектов ядра. Учет пользователей объекта ядра. Дескриптор защиты.
3. Сокеты как средство межпроцессного взаимодействия. Атрибуты сокета. Виды сокетов.
4. Системные, прикладные, промежуточные программы. Системные управляющие и системные обслуживающие программы.
5. Совместное использование объектов ядра. Наследование описателя объекта. Именованные объекты. Дублирование описателей объектов.
6. Алгоритмы работы потоковых и датаграммных сокетов.
7. Операционная система и операционная среда, система программирования. Современные тенденции развития ПО.
8. Многозадачность. Пакетная обработка. Системы разделения времени. Системы реального времени. Мультипроцессорная обработка.
9. Способы организации циклов в Ассемблере. Организация подпрограмм в Ассемблере.
10. Этапы разработки программного обеспечения и требования к ПО на этих этапах.
11. Задания, процессы, потоки и волокна.
12. ОС Unix и Linux. История создания. Основные дистрибутивы. Назначение ОС Unix и Linux.
13. Исходный, объектный, загрузочный модули.
14. Процессы. Адресное пространство процессов. Образ процесса. Создание и завершение процессов.
15. Монолитное ядро, микроядро, экзоядро операционной системы.
16. Трансляция и трансляторы. Этапы трансляции. Компиляция и интерпретация.
17. Модели процессов. Состояния процесса. Особенности процессов в Windows и UNIX.
18. Структура каталогов ОС Linux.
19. Загрузчик. Функции загрузчика. Абсолютный загрузчик и абсолютные программы. Связывающий загрузчик.
20. Многопоточность. Отличия от многозадачности. Преимущества и недостатки использования многопоточности.
21. Пользователи и группы ОС Linux.
22. Кросс-системы.
23. Поток. Модели потоков. Реализация потоков в пространстве пользователя и в ядре, преимущества и недостатки.
24. Объекты файловой системы ОС Linux и права.
25. Принципы Фон Неймана. Архитектура с общей шиной, достоинства и недостатки.
26. Модели построения многопоточных приложений.
27. Программы в ОС Linux. Установка, запуск программ.
28. Регистры процессора. Регистры общего назначения.
29. Состояния потоков. Особенности работы с потоками в Windows и UNIX.
30. Демоны в ОС Linux.
31. Стек. Регистр стека. Индексные регистры.
32. Планирование потоков и процессов. Алгоритмы планирования потоков: статические и динамические; вытесняющие, невытесняющие и смешанные; краткосрочные, среднесрочные, долгосрочные, ввода-вывода.
33. Механизмы безопасности в ОС Linux.
34. Регистр командного указателя. Сегментные регистры.

Согласована на портале № 5548

35. Основные проблемы синхронизации параллельно выполняющихся процессов и потоков.

36. Механизмы безопасности в ОС Windows.

37. Флаговый регистр. Системные, управляющие флаги и флаги состояния.

38. Взаимоблокировки. Условия возникновения, стратегии борьбы с взаимоблокировками. Средства синхронизации для решения проблемы взаимоблокировок.

39. Качество ПО. Модель качества ПО. Характеристики качества ПО.

40. Директивы сегментации в ассемблере, упрощенные директивы сегментации.

41. Бесконечная отсрочка. Условия возникновения и стратегии борьбы с бесконечной отсрочкой. Средства синхронизации для решения проблемы бесконечной отсрочки.

42. Тестирование ПО. Уровни тестирования ПО.

43. Методы адресации. Прямая, непосредственная, косвенная, автоинкрементная, регистровая, относительная адресация.

44. Гонка данных. Условия возникновения и стратегии борьбы с гонкой данных. Средства синхронизации для решения проблемы гонки данных.

45. Классификация средств защиты ПО.

46. Прерывания. Внешние, внутренние и программные прерывания. Маскируемые и немаскируемые прерывания.

47. Мьютексы, фьютексы.

48. Методы защиты ПО.

49. Обработка прерывания. Обработчик прерывания. Точные и неточные прерывания. Приоритезация.

50. Критические секции, ожидающие таймеры.

51. Критерии защиты средств ПО.

52. Вектор прерывания. Таблица векторов прерываний. Дескрипторная таблица прерываний.

53. Блокировки чтения-записи, спин-блокировки.

54. Электронные ключи и программные замки как средство защиты ПО от несанкционированного доступа.

55. Нарушения, ловушки, аварии. Обработка в защищенном режиме.

56. Способы межпроцессорного взаимодействия.

57. Средства защиты ПО от несанкционированного копирования.

58. Перехват прерываний. Реентерабельность.

59. Потоки ввода, вывода и ошибок.

60. Парольная защита как средство защиты ПО от несанкционированного доступа.

61. Основные группы команд языка Ассемблер.

62. Каналы. Неименованные и именованные каналы.

63. Условные переменные.

64. Способы передачи параметров в процедуры при связывании разноязыковых модулей программы.

65. Сигналы как средство межпроцессорного взаимодействия.

66. Показатели применимости средств защиты ПО: технические, экономические, организационные.

67. Системные вызовы. Требования к реализации системных вызовов.

68. Переменные окружения процесса и системы.

69. Организация массивов, структур, записей в Ассемблере.

70. Обработка системных вызовов. Централизованная и децентрализованная схема обработки системных вызовов. Диспетчер системных вызовов.

71. Разделяемая память как средство межпроцессного взаимодействия.

72. Барьеры.

73. API функции. Классификация API функций. Место API функций в программировании. WinAPI, POSIX API.

Согласована на портале № 5548

74. Семафоры.

Отображение файла/устройства на память.

3 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

Методические материалы:

1. Гриценко, Ю. Б. Операционные системы [Текст] : учебное пособие: в 2 ч. / Ю. Б. Гриценко ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра автоматизации обработки информации. - Ч. 1. - Томск : ТМЦДО, 2009. - 187 с. (26 экз.)

2. Гриценко, Ю. Б. Операционные системы [Текст] : учебное пособие: в 2 ч. / Ю. Б. Гриценко ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизации обработки информации. - Ч. 2. - Томск : ТМЦДО, 2009. - 230 с. (19 экз.)

3. Таненбаум, Э. Современные операционные системы [Текст] : научное издание / Э. Таненбаум ; пер.: Н. Вильчинский, А. Лашкевич. - 3-е изд. - СПб. : ПИТЕР, 2012. - 1120 с. (10 экз.)

4. Синицын, С. В. Операционные системы [Текст] : учебник для вузов / С. В. Синицын, А. В. Батаев, Н. Ю. Налютин. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2012. - 304 с. (11 экз.)

5. Романов А.С. Системное программирование: Презентации по курсу лекций [Электронный ресурс] / А.С. Романов. - Томск: 2015. - 136 с. - Режим доступа: http://edu.fb.tusur.ru/pluginfile.php/ 2744/mod_resource/content/2/СП-Лекции.pdf.

6. Романов А.С. Системное программирование: Методические указания по лабораторным работам, практическим занятиям и самостоятельной работе [Электронный ресурс] / А.С. Романов. - Томск: 2015. - 129 с. - Режим доступа: http://edu.fb.tusur.ru/pluginfile.php/2745/mod_resource/ content/2/СП-Лабораторный практикум_2015.pdf.

7. Романов А.С. Системное программирование: Методические указания к самостоятельной и индивидуальной работе [Электронный ресурс] / А.С. Романов. - 2014. - 2 с. - Режим доступа: http://edu.fb.tusur.ru/pluginfile.php/2746/mod_resource/content/1/СП-Методические указания к СРс и инд. работе.doc.

8. Романов А.С. Системное программирование: Вопросы к контрольным работам [Электронный ресурс] / А.С. Романов. - 2014. - 6 с. - Режим доступа: http://edu.fb.tusur.ru/ pluginfile.php/2746/mod_resource/content/1/СП-Методические указания к СРс и инд. работе.doc

9. Романов А.С. Системное программирование: Вопросы к экзамену и зачету [Электронный ресурс] / А.С. Романов. - 2014. - 5 с. - Режим доступа: http://edu.fb.tusur.ru/pluginfile.php/ 2748/mod_resource/content/1/СП-Вопросы к экзамену и зачету.doc.

Согласована на портале № 5548