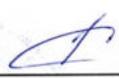


Рабочая программа дисциплины (модуля) принята:
Ученым советом математического факультета

Протокол заседания № 11 от «27» 08 2020 г.

Председатель Ученого совета
математического факультета _____  Е.А. Сбродова

Секретарь Ученого совета
математического факультета _____  С.А. Никитина

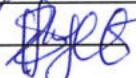
Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована кафедрой
компьютерной безопасности и прикладной алгебры

Протокол заседания № 13 от «27» июля 2020 г.

Заведующий кафедрой _____  А.Н. Ручай

Авторы (составители):

Старший преподаватель _____  И.А. Маткин

Зав.кафедрой, канд.физ.-мат. наук, доцент _____  А.Н. Ручай

Структура рабочей программы соответствует приказу ректора
ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «05» декабря 2018 г. № 678-1

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья

Рабочая программа дисциплины "Системное программирование" по направлению подготовки (специальности) "Компьютерная безопасность" направленности (профилю) специализация N 1 "Анализ безопасности компьютерных систем": ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 4
--	--------

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Приобретение специализированных знаний в области системного программирования для современных процессоров и операционных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.Б.1.27
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Обучающиеся должны владеть знаниями и навыками в области программирования и операционных систем, получаемыми в рамках следующих дисциплин:	
Информатика	
Языки программирования	
Языки Ассемблера	
Операционные системы	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Данная дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин:	
Защита программ и данных	
Защита в операционных системах	
Исследование вредоносного программного обеспечения	
Анализ уязвимостей программного обеспечения	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-8: способность использовать языки и системы программирования, инструментальные средства для решения профессиональных, исследовательских и прикладных задач
Знать:
Архитектуру и программный интерфейс современных операционных систем.
Уметь:
Создавать прикладное и системное программное обеспечение для современных операционных систем.
Владеть:
Навыками реализации программного обеспечения любой сложности под современные операционные системы.
ПСК-1.4: способность разрабатывать, отлаживать и тестировать программный код с использованием языков и систем программирования низкого уровня
Знать:
Системную и программную архитектуру современных процессоров.
Уметь:
Создавать код режима ядра.
Владеть:
Навыками использования инструментальных средств создания кода под современные операционные системы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	Системную и программную архитектуру современных процессоров и операционных систем.
3.1.2	Программные интерфейсы современных операционных систем.
3.1.3	Методы создания программного кода режима ядра.
3.2 Уметь:	
3.2.1	Создавать программный код с использованием интерфейсов различных уровней для современных операционных систем.
3.3 Владеть:	
3.3.1	Навыками создания программного обеспечения любой сложности под современные операционные системы.

Рабочая программа дисциплины "Системное программирование" по направлению подготовки (специальности) "Компьютерная безопасность" направленности (профилю) специализация N 1 "Анализ безопасности компьютерных систем": ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 5
--	--------

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	7 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 252 в том числе : аудиторные занятия : 144 самостоятельная работа : 90 часов на контроль : 18	Виды контроля в семестрах: экзамены 7 зачеты 6

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Системное программирование для процессоров архитектур IA-32, x64, ARM, MIPS			
1.1	Создание загрузочного кода. /Лек/	6	9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.3 Л3.4 Э1 Э2
1.2	Создание загрузочного кода /Лаб/	6	9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.3 Л3.4 Э1 Э2
1.3	Создание загрузочного кода /Ср/	6	9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.3 Л3.4 Э1 Э2
1.4	Реализация функциональности операционной системы. /Лек/	6	9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2
1.5	Реализация функциональности операционной системы. /Лаб/	6	9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2
1.6	Реализация функциональности операционной системы. /Ср/	6	9	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2
	Раздел 2. Системное программирование в Windows NT			
2.1	Программная среда операционной системы. /Лек/	6	9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
2.2	Программная среда операционной системы. /Лаб/	6	9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
2.3	Программная среда операционной системы. /Ср/	6	9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
2.4	Архитектура ядра операционной системы. Создание кода режима ядра. /Лек/	6	9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
2.5	Архитектура ядра операционной системы. Создание кода режима ядра. /Лаб/	6	9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2

Рабочая программа дисциплины "Системное программирование" по направлению подготовки (специальности) "Компьютерная безопасность" направленности (профилю) специализация N 1 "Анализ безопасности компьютерных систем": ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
2.6	Архитектура ядра операционной системы. Создание кода режима ядра. /Ср/	6	9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
2.7	Руткиты в операционных системах Windows NT. /Лек/	7	9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
2.8	Руткиты в операционных системах Windows NT. /Лаб/	7	9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
2.9	Руткиты в операционных системах Windows NT. /Ср/	7	9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
Раздел 3. Системное программирование в UNIX				
3.1	Программная среда операционной системы. /Лек/	7	9	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.4 Э1
3.2	Программная среда операционной системы. /Лаб/	7	9	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.4 Э1 Э2
3.3	Программная среда операционной системы. /Ср/	7	9	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.4 Э1 Э2
3.4	Архитектура ядра операционной системы. Создание кода режима ядра. /Лек/	7	9	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.4 Э1 Э2
3.5	Архитектура ядра операционной системы. Создание кода режима ядра. /Лаб/	7	9	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.4 Э1 Э2
3.6	Архитектура ядра операционной системы. Создание кода режима ядра. /Ср/	7	8	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.4 Э1 Э2
3.7	Руткиты в операционных системах UNIX. /Лек/	7	9	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.4 Э1 Э2
3.8	Руткиты в операционных системах UNIX. /Лаб/	7	9	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.4 Э1 Э2
3.9	Руткиты в операционных системах UNIX. /Ср/	7	8	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.4 Э1 Э2
Раздел 4. Экзамен				
4.1	/Экзамен/	7	38	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.4

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Зачетные задания.
Домашние задания.
Аудиторные задания.
Вопросы на зачёте.
Задания на зачёте.
Вопросы на экзамене.
Задания на экзамене.

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Темы для домашних, семинарских и зачетных заданий:

1. Системное программирование для процессоров архитектур IA-32, x64.
2. Системное программирование в Windows.
3. Системное программирование в Linux.
4. Руткиты.

Примеры домашних, аудиторных и зачетных заданий:

1. Написать обработчик прерывания.
2. Реализовать загрузочный код MBR.
3. Обработать исключения защищённого режима.
4. Обработать в загрузчике виртуальную память.
5. Реализовать элементы функциональности операционной системы (управление виртуальной памятью, обработка прерываний, переключение процессов и др.).
6. Реализовать программу под Windows с использованием WinAPI.
7. Реализовать функции разбора PE-файлов.
8. Реализовать загрузку PE-файлов.
9. Реализовать экспорт из исполняемого PE-файла.
10. Реализовать механизм плагинов с помощью динамических библиотек.
11. Реализовать двусвязный список в драйвере под Windows NT.
12. Написать драйвер под Windows NT, обрабатывающий запросы на чтение и запись к своему устройству.
13. Реализовать в драйвере под Windows NT работу с аппаратными структурами процессора.
14. Написать драйверы под Windows NT, перехватывающие системные вызовы.
15. Написать драйвер под Windows NT, выводящий список процессов.
16. Написать драйвер под Windows NT, скрывающий процесс.
17. Написать драйверы под Windows NT, использующий нотификаторы ядра.
18. Реализовать в драйвере под Windows NT перехват с помощью сплайсинга.
19. Реализовать кейлоггер режима ядра под Windows NT.
20. Реализовать в драйвере под Windows NT скрытие портов.
21. Реализовать в драйвере под Windows NT перехват и модификацию трафика.
22. Реализовать в драйвере под Windows NT повышение привилегий процессов.
23. Реализовать в драйвере под Windows NT синхронизацию с помощью примитивов синхронизации.
24. Реализовать утилиты под Linux с использованием системных вызовов.
25. Модифицировать системные вызовы в ядре Linux.
26. Реализовать модули ядра под Linux.
27. Реализовать перехват и модификацию сетевого трафика в модуле ядра под Linux.
28. Реализовать руткит.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Темы заданий на зачёте

1. Системное программирование для процессоров архитектур IA-32, x64.
2. Системное программирование в Windows.
3. Системное программирование в Linux.

Примеры заданий на зачёте

1. Написать обработчик прерывания.
2. Реализовать загрузочный код MBR.
3. Обработать исключения защищённого режима.
4. Обработать в загрузчике виртуальную память.
5. Реализовать элементы функциональности операционной системы (управление виртуальной памятью, обработка прерываний, переключение процессов и др.).
6. Реализовать программу под Windows с использованием WinAPI.
7. Реализовать функции разбора PE-файлов.
8. Реализовать загрузку PE-файлов.
9. Реализовать экспорт из исполняемого PE-файла.
10. Реализовать механизм плагинов с помощью динамических библиотек.

11. Реализовать двусвязный список в драйвере под Windows NT.
12. Написать драйвер под Windows NT, обрабатывающий запросы на чтение и запись к своему устройству.
13. Реализовать в драйвере под Windows NT работу с аппаратными структурами процессора.
14. Написать драйверы под Windows NT, перехватывающие системные вызовы.
15. Написать драйвер под Windows NT, выводящий список процессов.
16. Написать драйвер под Windows NT, скрывающий процесс.
17. Написать драйвер под Windows NT, использующий нотификаторы ядра.
18. Реализовать в драйвере под Windows NT перехват с помощью сплайсинга.
19. Реализовать кейлоггер режима ядра под Windows NT.
20. Реализовать в драйвере под Windows NT скрытие портов.
21. Реализовать в драйвере под Windows NT перехват и модификацию трафика.
22. Реализовать в драйвере под Windows NT повышение привилегий процессов.
23. Реализовать в драйвере под Windows NT синхронизацию с помощью примитивов синхронизации.
24. Реализовать утилиты под Linux с использованием системных вызовов.
25. Реализовать модули ядра под Linux.

Примеры вопросов на зачёте:

1. Системная архитектуры процессоров IA-32, x64.
2. Программные интерфейсы Windows NT.
3. Интерфейсы ядра Windows NT.
4. Драйверы режима ядра для Windows NT.
5. Формат исполняемых файлов PE.
6. Программные интерфейсы Linux.
7. Интерфейсы ядра Linux.
8. Формат исполняемых файлов ELF.

Темы заданий на экзамене:

1. Системное программирование для процессоров архитектур IA-32, x64.
2. Системное программирование в Windows.
3. Системное программирование в Linux.
4. Руткиты.

Примеры заданий на экзамене:

1. Написать обработчик прерывания.
2. Реализовать загрузочный код MBR.
3. Обработать исключения защищённого режима.
4. Обработать в загрузчике виртуальную память.
5. Реализовать элементы функциональности операционной системы (управление виртуальной памятью, обработка прерываний, переключение процессов и др.).
6. Реализовать программу под Windows с использованием WinAPI.
7. Реализовать функции разбора PE-файлов.
8. Реализовать загрузку PE-файлов.
9. Реализовать экспорт из исполняемого PE-файла.
10. Реализовать механизм плагинов с помощью динамических библиотек.
11. Реализовать двусвязный список в драйвере под Windows NT.
12. Написать драйвер под Windows NT, обрабатывающий запросы на чтение и запись к своему устройству.
13. Реализовать в драйвере под Windows NT работу с аппаратными структурами процессора.
14. Написать драйверы под Windows NT, перехватывающие системные вызовы.
15. Написать драйвер под Windows NT, выводящий список процессов.
16. Написать драйвер под Windows NT, скрывающий процесс.
17. Написать драйвер под Windows NT, использующий нотификаторы ядра.
18. Реализовать в драйвере под Windows NT перехват с помощью сплайсинга.
19. Реализовать кейлоггер режима ядра под Windows NT.
20. Реализовать в драйвере под Windows NT скрытие портов.
21. Реализовать в драйвере под Windows NT перехват и модификацию трафика.
22. Реализовать в драйвере под Windows NT повышение привилегий процессов.
23. Реализовать в драйвере под Windows NT синхронизацию с помощью примитивов синхронизации.
24. Реализовать утилиты под Linux с использованием системных вызовов.
25. Модифицировать системные вызовы в ядре Linux.
26. Реализовать модули ядра под Linux.
27. Реализовать перехват и модификацию сетевого трафика в модуле ядра под Linux.
28. Реализовать руткит.

Примеры вопросов на экзамене:

<p>Рабочая программа дисциплины "Системное программирование" по направлению подготовки (специальности) "Компьютерная безопасность" направленности (профилю) специализация N 1 "Анализ безопасности компьютерных систем": ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>	<p>стр. 9</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Системная архитектуры процессоров IA-32, x64. 2. Программные интерфейсы Windows NT. 3. Интерфейсы ядра Windows NT. 4. Драйверы режима ядра для Windows NT. 5. Формат исполняемых файлов PE. 6. Руткиты режима ядра в Windows NT. 7. Программные интерфейсы Linux. 8. Интерфейсы ядра Linux. 9. Формат исполняемых файлов ELF. 10. Руткиты режима ядра в Linux. 	
<p>6.4. Критерии оценивания</p>	
<p>За своевременное и самостоятельно выполнение учебных работ в течение семестра студент получает рейтинговые баллы. Сумма за выполнение основных заданий в полном объёме - 100. Сверх этой суммы могут начисляться баллы за выполнение дополнительных заданий.</p> <p>Основные баллы выставляются за выполнение объемных заданий (будем называть их зачётными), которые выполняются дома и сдаются в течение семестра. Сумма в 100 баллов делится между зачётными заданиями (не обязательно равномерно). При выдаче зачётного задания определено сколько баллов выставляется за реализацию определённой функциональности. Для зачётных заданий может быть определена функциональность повышенной сложности, за выполнение которой выставляются дополнительные баллы. Также дополнительные баллы могут быть выставлены по усмотрению преподавателя за особо примечательную реализацию.</p> <p>При сдаче зачётного задания производится опрос по техническим деталям реализации и по теории, используемой при выполнении заданий. Неудовлетворительный ответ будет означать несамостоятельность выполнения задания, что влечёт выставление 0 баллов за соответствующую функциональность. Если для одного задания это повторяется более 2 раз, то за всё задание выставляется 0 баллов без возможности повторной сдачи.</p> <p>Выполнение заданий предполагает некоторую программную реализацию, к которой будут предъявляться обычные требования по качеству кода. Код должен быть удобочитаемым, хорошо структурированным, написанным в едином стиле. Иначе возможна сбавка до 5 баллов. За программные ошибки, приводящие к работоспособности кода не для всех возможных случаев, возможна сбавка до 10 баллов (в зависимости от критичности ошибки). За программные ошибки, приводящие к аварийному некорректному завершению программы, возможна сбавка до 10 баллов (в зависимости от критичности ошибки). По пройденному материалу выдаются небольшие задания для выполнения дома и/или во время семинарских занятий. За эти задания выставляются небольшие дополнительные баллы. Сдавать их можно либо в день выдачи либо на следующем занятии. Пропуск по неубажительной причине одной пары влечет вычет 1 балла из итоговой суммы за семестр. При нехватке баллов преподавателем может быть предоставлено дополнительное задание или возможность доделать задание, в котором была оценена не вся функциональность.</p> <p>Итоговая оценка за дисциплину выставляется по результатам выполнения заданий текущего контроля. При необходимости во время зачёта и экзамена может быть предоставлена возможность получить дополнительные баллы (не более 20), выполнив дополнительные задания и ответив (в устной форме) на вопросы.</p> <p>Перевод рейтинговых баллов в оценки за зачет:</p> <p>61 и более баллов – зачтено; 60 и менее баллов – не зачтено.</p> <p>Перевод рейтинговых баллов в оценки за экзамен:</p> <p>91 и более баллов – отлично; 76 - 90 баллов – хорошо; 61 - 75 баллов – удовлетворительно; 60 и менее баллов – неудовлетворительно.</p>	

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
7.1. Рекомендуемая литература				
7.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Роббинс Д.	Отладка Windows-приложений (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1194)	Москва : ДМК Пресс, 2009	ЭБС
Л1.2	Зубков С. В.	Assembler. Для DOS, Windows и Unix (https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1243)	Москва : ДМК Пресс, 2008	ЭБС

Рабочая программа дисциплины "Системное программирование" по направлению подготовки (специальности) "Компьютерная безопасность" направленности (профилю) специализация N 1 "Анализ безопасности компьютерных систем": ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 10
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.3	Кузнецов А.С., Якимов И.А.	Системное программирование: учебное пособие (http://znanium.com/catalog/document?id=342172)	Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018	ЭБС
Л1.4	Хэвиленд К., Грей Д., Салама Б.	Системное программирование в UNIX (https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1223)	Москва : ДМК Пресс, 2007	ЭБС
7.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Рудаков П. И., Финогенов К. Г.	Язык ассемблера: уроки программирования: практическое пособие (http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89393)	Москва : Диалог- МИФИ, 2001	ЭБС
Л2.2	Коньков К. А.	Устройство и функционирование ОС Windows: практикум к курсу «Операционные системы» : учебное пособие (http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233308)	Москва : Интернет- Университет Информационны х Технологий (ИНТУИТ) Бином. Лаборатория знаний, 2008	ЭБС
Л2.3	Котельников Е.	Введение во внутреннее устройство Windows (http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429084)	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	ЭБС
Л2.4	Пильщиков В. Н.	Программирование на языке ассемблера IBM PC: учебное пособие (http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447687)	Москва: Диалог- МИФИ, 2014	ЭБС
Л2.5	Аблязов Р. З.	Программирование на ассемблере на платформе x86-64 (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1273)	Москва : ДМК Пресс, 2011	ЭБС
7.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л3.1	Безруков В. А.	WIN32 API программирование (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=40770)	Санкт- Петербург : НИУ ИТМО, 2009	ЭБС
Л3.2	Костюкова Н. И.	Программирование на языке Си: Методические рекомендации и задачи по программированию: методическое пособие (http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57176)	Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2003	ЭБС
Л3.3	Маркова В. П., Киреев С. Е., Остапкевич М. Б., Перепелкин В. А.	Эффективное программирование современных микропроцессоров: учебное пособие (http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435972)	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014	ЭБС
Л3.4	Абрамов Е. С., Сидоров И. Д.	Машинно-ориентированное программирование: учебное пособие (http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492941)	Таганрог : Южный федеральный университет, 2016	ЭБС
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: http://e.lanbook.com/ .			

Рабочая программа дисциплины "Системное программирование" по направлению подготовки (специальности) "Компьютерная безопасность" направленности (профилю) специализация N 1 "Анализ безопасности компьютерных систем": ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 11
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL: http://biblioclub.ru/ .	
7.3 Перечень информационных технологий		
7.3.1 Программное обеспечение		
Visual Studio		
VirtualBox		
Adobe Reader		
Notepad++		
7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы		
1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992 – .		
2. MSDN Library [Электронный ресурс]. URL: https://msdn.microsoft.com/ .		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.
Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: проектором, экраном, магнитно-маркерной доской, маркером; с возможностью демонстрации электронных презентаций при уровне освещения, достаточном для работы с конспектом, персональными компьютерами.
Для проведения занятий лекционного типа имеется демонстрационное оборудование: проектор, экран.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Для изучения дисциплины предусмотрены проведение лекционных и лабораторных занятий, а также самостоятельная работа студентов.
Лекционные занятия обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. Основными методами обучения являются информационно-объяснительный и проблемный. На лекциях излагается основное содержание тем программы, проводится анализ основных понятий и методов, разбираются примеры программного кода, демонстрируются методы системного программирования, обсуждаются возможные приложения изложенных методов.
Лабораторные занятия служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях, и получения практического опыта системного программирования. Основные методы: репродуктивный и частично-поисковый. Для проведения текущего промежуточного контроля на каждом лабораторном занятии выдаются небольшие практические задания, рассчитанные на выполнение в течение занятия, и домашние задания.
Для самостоятельной работы студентам следует использовать методические материалы, имеющиеся в Научной библиотеке ЧелГУ, а также выложенные на сайте математического факультета ЧелГУ и на сайте кафедры компьютерной безопасности и прикладной алгебры. Для студентов проводятся индивидуальные консультации, каждому студенту при необходимости могут быть выданы индивидуальные задания для самостоятельной работы, позволяющие углубленно изучить отдельные темы дисциплины.
Стоит особо подчеркнуть, что курс носит практический характер. Основным результатом освоения курса является умение применять изученные методы на практике. Поэтому для успешного освоения курса обязательно полное выполнение всех практических заданий.
В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, видеохостинг YouTube, форумы, электронная почта и др.).
Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, мессенджеров, социальных сетей и т.п.
Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.
При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.
Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее

– ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранной доступности NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранной доступности с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранной доступности с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с

преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.