

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 28.08.2023 17:26:55

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Архитектура современных ОС

Закреплена за подразделением	Кафедра теоретической физики и квантовых технологий
Направление подготовки	09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
Профиль	Промышленный интернет вещей и прогнозная аналитика

Квалификация	Магистр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану		144	Формы контроля в семестрах:
в том числе:			зачет с оценкой 2
аудиторные занятия		51	
самостоятельная работа		93	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

кфмн, доцент, Иванов Иван Алексеевич

Рабочая программа

Архитектура современных ОС

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, 09.04.01-МИВТ-23-2.plx Промышленный интернет вещей и прогнозная аналитика, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, Промышленный интернет вещей и прогнозная аналитика, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра теоретической физики и квантовых технологий

Протокол от 22.06.2021 г., №11/21

Руководитель подразделения д.ф.-м.н. профессор Мухин С.И.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	проведение лекционного курса и лабораторного практикума для подготовки специалистов по разработке программного обеспечения для встраиваемых систем и его интеграции в программно-аппаратные комплексы из управляющих устройств и датчиков различного назначения
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Многомерный статистический анализ	
2.1.2	Прикладные задачи линейной алгебры	
2.1.3	Системы хранения и обработки данных	
2.1.4	Современные методы решения инженерных задач	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Архитектуры нейронных сетей	
2.2.2	Инструментальные платформы информационных и коммуникационных технологий	
2.2.3	Информационные технологии управления проектами	
2.2.4	Компьютерные системы поддержки принятия решений	
2.2.5	Модели и методы оптимизационного моделирования	
2.2.6	Нейросетевые технологии в управлении	
2.2.7	Технологии интеллектуального анализа данных	
2.2.8	Цифровые платформы управления взаимодействием распределенных объектов	
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.10	Разработка системных интерфейсов для промышленного интернета вещей	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-4: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач	
Знать:	
ПК-4-32	Принципы организации, архитектуру ОС Linux. Основы конфигурирования и администрирования ОС Linux
ПК-4-31	Состояние и тенденции развития встраиваемых систем
ПК-4-36	Основные возможности базового инструментария ОС Linux. Типовые инструменты для разработки и отладки программ в ОС Linux
ПК-4-35	Архитектуру, основные принципы построения, типовые программные и аппаратные решения, применяемые в ВС
ПК-4-34	Архитектуру ядра ОС Linux. Подсистемы ввода/вывода, управления памятью и процессами, файловую подсистему
ПК-4-33	Типовые ОС применяемые для ВС
ОПК-8: Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов, демонстрировать практические навыки для решения сложных задач, выполнения сложного проектирования, а также проведения комплексных исследований, знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями	
Знать:	
ОПК-8-31	Основные идеи, лежащие в основе методов построения, организации и конфигурирования операционных систем для аналитической работы
ОПК-7: Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий	
Знать:	
ОПК-7-31	Фундаментальные принципы организации процессов программирования встраиваемых операционных систем
Уметь:	
ОПК-7-У2	Проводить простые оценки выбранных методик для контроля аналитических работ

ОПК-7-У1 Самостоятельно разрабатывать методики выполнения аналитических работ и применять к конкретной задаче
ОПК-8: Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов, демонстрировать практические навыки для решения сложных задач, выполнения сложного проектирования, а также проведения комплексных исследований, знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями
Уметь:
ОПК-8-У2 Выбирать наиболее подходящие способы и методы по анализу информации по программированию встраиваемых систем, адекватно интерпретировать полученную информацию и делать правильные выводы
ОПК-8-У1 Анализировать и структурировать информацию о программировании встраиваемых систем
ПК-4: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач
Уметь:
ПК-4-У1 Конфигурировать ОС Linux для использования в ВС. Настраивать и конфигурировать базовые службы ОС Linux
ПК-4-У2 Разрабатывать и отлаживать прикладное ПО для ВС в ОС Linux
Владеть:
ПК-4-В1 Владеть типовыми инструментами разработки и отладки программ для ВС. Владеть языком программирования C
ОПК-7: Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий
Владеть:
ОПК-7-В1 Навыками анализа состояния развития встраиваемых систем по найденной информации в данной области
ОПК-7-В2 Навыками работы с информационными технологиями для оформления отчетов и обзоров по архитектуре операционных систем
ОПК-8: Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов, демонстрировать практические навыки для решения сложных задач, выполнения сложного проектирования, а также проведения комплексных исследований, знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями
Владеть:
ОПК-8-В1 Необходимыми знаниями для обоснования и анализа рассматриваемых методик выполнения аналитических работ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Раздел 1. ОС для ВС							
1.1	Обзор и сравнение ОС для ВС. Режим работы без ОС. Встраиваемые ОС реального времени. /Лек/	2	1	ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-33 ПК-4-34 ПК-4-35 ПК-4-36 ОПК-8-31 ОПК-7-31	Л1.1			
1.2	Принципы организации, архитектура ОС Linux. /Лек/	2	2	ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-33 ПК-4-34 ПК-4-35 ПК-4-36 ОПК-8-31 ОПК-7-31	Л1.1			
1.3	Конфигурирование, администрирование и настройка ОС Linux. Базовые службы. /Лек/	2	2	ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-33 ПК-4-34 ПК-4-35 ПК-4-36 ОПК-8-31 ОПК-7-31	Л1.1			

1.4	Основные утилиты Linux. Архитектура ядра. Архитектура памяти и принципы её управления. Файловая система /Лек/	2	8	ПК-4-31 ПК-4- 32 ПК-4-33 ПК-4-34 ПК-4- 35 ПК-4-36 ОПК-8-31 ОПК-7-31	Л1.1			
1.5	Процессы и потоки. Взаимодействие между процессами. Многозадачность и планирование. Прерывания. /Лек/	2	2	ПК-4-31 ПК-4- 32 ПК-4-33 ПК-4-34 ПК-4- 35 ПК-4-36 ОПК-8-31 ОПК-7-31	Л1.1			
1.6	Конфигурирование и сборка ядра. Драйверы устройств. /Лек/	2	1	ПК-4-31 ПК-4- 32 ПК-4-33 ПК-4-34 ПК-4- 35 ПК-4-36 ОПК-8-31 ОПК-7-31	Л1.1			
1.7	Поддержка сети в ОС Linux. Общая модель сетевого взаимодействия OSI. Семейство протоколов TCP/IP. /Лек/	2	1	ПК-4-31 ПК-4- 32 ПК-4-33 ПК-4-34 ПК-4- 35 ПК-4-36 ОПК-8-31 ОПК-7-31	Л1.1			
1.8	Инструментарий ОС Linux. Управление процессами. Командный интерпретатор BASH. /Пр/	2	2	ПК-4-31 ПК-4- 32 ПК-4-33 ПК-4-34 ПК-4- 35 ПК-4-36 ОПК-8-31 ОПК-7-31	Л1.1			P1,P2,P 3
1.9	Настройка сетевой инфраструктуры ОС Linux. Конфигурирование и сборка ядра Linux. /Пр/	2	2	ПК-4-31 ПК-4- 32 ПК-4-33 ПК-4-34 ПК-4- 35 ПК-4-36 ПК-4-У1 ПК-4- -У2 ПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-У2 ОПК-8-В1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-У2 ОПК-7-В1 ОПК-7-В2	Л1.1			P4,P5
1.10	Коллоквиум к разделу 1. /Пр/	2	1	ПК-4-31 ПК-4- 32 ПК-4-33 ПК-4-34 ПК-4- 35 ПК-4-36 ПК-4-У1 ПК-4- -У2 ПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-У2 ОПК-8-В1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-У2 ОПК-7-В1 ОПК-7-В2	Л1.1		КМ1	

1.11	Инструментарий ОС Linux. Управление процессами. Командный интерпретатор BASH. /Ср/	2	18	ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-33 ПК-4-34 ПК-4-35 ПК-4-36 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-У2 ОПК-8-В1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-У2 ОПК-7-В1 ОПК-7-В2	Л1.1			
1.12	Настройка сетевой инфраструктуры ОС Linux. Конфигурирование и сборка ядра Linux. /Ср/	2	12	ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-33 ПК-4-34 ПК-4-35 ПК-4-36 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-У2 ОПК-8-В1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-У2 ОПК-7-В1 ОПК-7-В2	Л1.1			
	Раздел 2. Раздел 2. Разработка прикладного ПО для ВС.							
2.1	Классификация языков программирования. /Лек/	2	1	ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-33 ПК-4-34 ПК-4-35 ПК-4-36 ОПК-8-31 ОПК-7-31	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.2	Сборка и отладка программ для ВС. Инструменты сборки и отладки программ. Интегрированные среды разработки (IDE). Кросскомпиляция. /Лек/	2	6	ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-33 ПК-4-34 ПК-4-35 ПК-4-36 ОПК-8-31 ОПК-7-31	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.3	Языки программирования высокого уровня. Синтаксиса языка С. /Лек/	2	6	ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-33 ПК-4-34 ПК-4-35 ПК-4-36 ОПК-8-31 ОПК-7-31	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.4	Системные вызовы и функции стандартных библиотек. Обработка ошибок. /Лек/	2	4	ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-33 ПК-4-34 ПК-4-35 ПК-4-36 ОПК-8-31 ОПК-7-31	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			

2.5	Первая программа. Препроцессор; форматированный вывод на экран. /Пр/	2	2	ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-33 ПК-4-34 ПК-4-35 ПК-4-36 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-У2 ОПК-8-В1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-У2 ОПК-7-В1 ОПК-7-В2	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			Р6
2.6	Переменные; базовые типы данных; форматированный ввод. Условные операторы; операторы цикла. Массивы; сортировка. /Пр/	2	3	ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-33 ПК-4-34 ПК-4-35 ПК-4-36 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-У2 ОПК-8-В1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-У2 ОПК-7-В1 ОПК-7-В2	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			Р8,Р9,Р7
2.7	Адресная арифметика; динамическое выделение памяти. Работа со строками. Сложные типы; работа с файловой подсистемой. Символьная отладка. /Пр/	2	3	ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-33 ПК-4-34 ПК-4-35 ПК-4-36 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-У2 ОПК-8-В1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-У2 ОПК-7-В1 ОПК-7-В2	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			Р10,Р12,Р11
2.8	Процессы; взаимодействие процессов. Управление потоками. Программирование сокетов. /Пр/	2	3	ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-33 ПК-4-34 ПК-4-35 ПК-4-36 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-У2 ОПК-8-В1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-У2 ОПК-7-В1 ОПК-7-В2	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			Р14,Р15,Р16

2.9	Коллоквиум к разделу 2. /Пр/	2	1	ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-33 ПК-4-34 ПК-4-35 ПК-4-36 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-У2 ОПК-8-В1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-У2 ОПК-7-В1 ОПК-7-В2	Л2.1		КМ2	
2.10	Первая программа. Препроцессор; форматированный вывод на экран /Ср/	2	13	ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-33 ПК-4-34 ПК-4-35 ПК-4-36 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-У2 ОПК-8-В1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-У2 ОПК-7-В1 ОПК-7-В2	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.11	Переменные; базовые типы данных; форматированный ввод. Условные операторы; операторы цикла. Массивы; сортировка. /Ср/	2	15	ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-33 ПК-4-34 ПК-4-35 ПК-4-36 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-У2 ОПК-8-В1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-У2 ОПК-7-В1 ОПК-7-В2	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.12	Адресная арифметика; динамическое выделение памяти. Работа со строками. Сложные типы; работа с файловой подсистемой. Символьная отладка. /Ср/	2	20	ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-33 ПК-4-34 ПК-4-35 ПК-4-36 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-У2 ОПК-8-В1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-У2 ОПК-7-В1 ОПК-7-В2	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			

2.13	Процессы; взаимодействие процессов. Управление потоками. Программирование сокетов. /Ср/	2	15	ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-33 ПК-4-34 ПК-4-35 ПК-4-36 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-У2 ОПК-8-В1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-У2 ОПК-7-В1 ОПК-7-В2	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
------	---	---	----	---	---------------------	--	--	--

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Коллоквиум по разделу 1	ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-33;ПК-4-34;ПК-4-35;ПК-4-36	<p>Вопросы к коллоквиуму по разделу 1</p> <p>Общие сведения об архитектуре Linux. Базовый инструментарий Linux.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие операционной системы. Типы операционных систем. 2. История ОС Linux. 3. Встроенная подсистема справки: man и info. Разделы. Примеры использования. 4. Архитектура Linux. Стандартизация. Уровень ядра и пользователя. Системные вызовы. 5. Внутренняя структура ядра Linux. 6. Типы файлов. Обычные файлы. Каталоги. Специальные файлы устройств. Именованные каналы. Символьные ссылки. Жесткие ссылки. Сокеты. 7. Файловая система Linux и структура каталогов. Структура файловой системы Linux. 8. Пользователи в Linux. Учётные записи пользователей. Атрибуты пользователей. Группа. Файлы passwd, group, shadow. 9. Утилиты для работы с учетными записями пользователей: useradd, userdel, usermod, groupadd, groupdel, groupmod, passwd, su, sudo, logname, user, groups, id, who и др. 10. Атрибуты файлов. Временные атрибуты, владельцы, права доступа. Последовательность проверки прав для доступа к файлу. 11. Утилиты для работы с файлами: cd, pwd, ls, mkdir, rm, rmdir, mv, cp, ln, touch, mktemp, df, realpath и др. 12. Утилиты для изменения атрибутов файлов: chgrp, chown, chmod и пр. 13. Утилиты для поиска файлов: find, locate, which и др. 14. Утилиты для работы с текстовыми файлами: cat, comm, head, od, tail, wc, cmp, diff, echo, grep и пр. 15. Процессы в Linux. Типы процессов. Жизненный цикл процесса. Основные атрибуты процессов. Планирование процессов. 16. Межпроцессное взаимодействие. Сигналы. Классификация сигналов. 17. Основные утилиты управления процессами: ps, pstree, top, pgrep, fuser, pmap, mpstat, strace, kill, killall, pkill, renice, nice и др. 18. Режимы выполнения процесса: foreground и background. Команда nohup. 19. Стандартные потоки ввода/вывода. Перенаправление. Конвейер. 20. Система управления пакетами АРТ. Утилиты для работы с дистрибутивами: apt-get update, apt-cache search, apt-cache show, apt-cache depends, apt-get install, apt-get remove, apt-get dist-upgrade, apt-get upgrade и пр.

			<p>21. Утилиты для работы с системой: arch, uname, date, shutdown, reboot, shutdown, logout и др.</p> <p>Командный интерпретатор BASH.</p> <p>1. Интерфейс командной строки. Командные интерпретаторы. Командный интерпретатор BASH.</p> <p>2. Встроенные команды BASH: break, continue, exit, echo, export, read, return, shift, test (или [...]), times, trap, unset, wait, let, eval, expr и др.</p> <p>3. Метасимволы в BASH: * ? [] & ; \ ' ! " ... " > < >> `...` \$ и др.</p> <p>4. Понятие скрипт. Запуск скриптов. Комментарии в скриптах.</p> <p>5. Переменные в BASH: пользовательские, встроенные, системные. Работа с переменными. Команда export.</p> <p>6. Системные переменные окружения: PATH, HOME, HOSTNAME, HOSTTYPE, OLDPWD, OSTYPE, PPID, SECONDS, UID, GROUPS и др.</p> <p>7. Встроенные переменные: 0, 1, 2, ..., #, *, @, ?, \$\$, \$! и др.</p> <p>8. Позиционные параметры. Команда shift.</p> <p>9. Коды завершения программ. Команда exit.</p> <p>10. Взаимодействие с пользователем: операторы read, select.</p> <p>11. Условные операторы в BASH.</p> <p>12. Операторы цикла while, until и for.</p> <p>13. Оператор выбора case.</p> <p>14. Условные выражения для проверки файловых атрибутов.</p> <p>15. Строковые операции сравнения.</p> <p>16. Арифметические и логические операции сравнения.</p> <p>17. Функции в BASH. Аргументы. Возвращаемое значение. Локальные переменные.</p> <p>18. Работа с сигналами. Перехват сигналов. Команда trap</p>
--	--	--	--

КМ2	Коллоквиум по разделу 2	ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-34;ПК-4-33;ПК-4-35;ПК-4-36	<p>Основы языка Си</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные вехи в развитие языка Си. 2. Ключевые слова стандарта C99. 3. Типовая структура программы на языке Си. 4. Компиляция программы. Основные этапы: препроцессинг, ассемблирование, компиляция, линковка. 5. Сборка программ при помощи утилиты make. Структура файла с правилами сборки Makefile. Цель, зависимости, команда. 6. Карта памяти собранной Си-программы. 7. Препроцессор. Директивы препроцессора: include, define, undef, if, ifdef, ifndef, else, elif, endif, error и пр. Условная компиляция. 8. Функции в языке Си. Определение и определение (definition и declaration) функции. Общий вид функции: тип возвращаемого значения, имя, аргументы, тело функции. Вызов функции. Функция main. 9. Завершение Си-программы. Функция exit. 10. Переменные в Си. Объявление переменных. Особенности именования. Начальное значение переменной. Область видимости переменной. Глобальные и локальные переменные. Знаковые и беззнаковые. Целочисленные и с плавающей точкой. Функция sizeof. 11. Условные операторы. Логические операторы. Конструкция if-else. 12. Оператор выбора switch. 13. Циклы в Си. Циклы с предусловием и постусловием. Конструкции: while, for, do-while. 14. Массивы в Си. Многомерные массивы. Начальная инициализация. Расположение массива в памяти. 15. Указатели. Адресная арифметика. Указатель на указатель. Нетипизированный указатель, преобразование типов. 16. Запрет модификации const. 17. Динамическое выделение памяти. Функции malloc, calloc, realloc, free. Ошибки при выделении памяти. 18. Структуры в Си. Объявление структуры. Доступ к полям структуры. Начальная инициализация структур. Указатели на структуру. Расположение структуры в памяти. Определение нового типа. 19. Работа с файлами в языке Си. Открытие/закрытие файла (open, close, fopen, fclose). Запись/чтение из файла: read, write, fgets, fputs, fscanf, fprintf, fputs, fwrite, fread. Позиционирование в файлах: lseek, fseek, fgetpos, fsetpos, ftell. 20. Генератор случайных чисел в языке Си. Функции srand и rand. RAND_MAX. 21. Управление процессами в Си. Процессы и потоки (нити). Стек. Куча. 22. Работа с процессами в Си. Создание процесса. Системный вызов fork. Системные вызовы getpid и getppid. Семейство вызовов exec. 23. Взаимодействие процессов в Си. Взаимодействие при помощи сигналов. Отправка и обработка сигналов. Функции: kill, signal и raise. 24. Работа с потоками (нитьями) в Си. Создание нити: функция pthread_create. Завершение нити: функция pthread_exit. Ожидание завершения выполнения нити: функция pthread_join. Досрочное завершение нити: функции pthread_cancel, pthread_setcancelstate. 25. Программирование сокетов в Си. Сетевая инфраструктура. Архитектура клиент-сервер. Функции: socket, bind, listen, accept, connect, send, recv, close. <p>Дополнительно</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Символьная отладка программ. Отладочная информация. Сборка программ с отладочной информацией. Отладчик программ gdb. Точки останова. Основные операции: загрузить программу, установить точки останова, run, step into, step over, continue, next, finish, вывести на экран значение переменной (print), просмотр кода (list) и др.
-----	-------------------------	---	---

			<p>2. Базовый функционал стандартных библиотек.</p> <p>3. Форматированный ввод и вывод: printf, scanf, fprintf, fscanf и др.</p> <p>4. Форматированный ввод и вывод в буфер: sprintf, sscanf и др.</p> <p>5. Работа с памятью и строками. Инициализация и копирование областей памяти: memset, memcpy, memmove, memset, memchr и др.</p> <p>6. Операции со строками: strlen, strcpy, strcat, strcmp, strcoll, strchr, strcspn, strpbrk, strstr, strtok и др.</p> <p>7. Конверсия число-строка и строка-число: atoi, atof, atoll.</p>
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическая работа 1	ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-33;ПК-4-34;ПК-4-35;ПК-4-36;ПК-4-У1;ПК-4-У2;ПК-4-В1	1. Инструментарий ОС Linux
P2	Практическая работа 2	ПК-4-У1;ПК-4-В1;ПК-4-У2;ПК-4-36;ПК-4-35;ПК-4-34;ПК-4-33;ПК-4-31;ПК-4-32	2. Управление процессами.
P3	Практическая работа 3	ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-33;ПК-4-34;ПК-4-35;ПК-4-36;ПК-4-У1;ПК-4-У2;ПК-4-В1	Командный интерпретатор BASH.
P4	Практическая работа 4	ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-33;ПК-4-34;ПК-4-35;ПК-4-36;ПК-4-У1;ПК-4-У2;ПК-4-В1	Настройка сетевой инфраструктуры ОС Linux.
P5	Практическая работа 5	ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-34;ПК-4-33;ПК-4-35;ПК-4-36;ПК-4-У1;ПК-4-У2;ПК-4-В1	5. Конфигурирование и сборка ядра Linux.
P6	Практическая работа 6	ПК-4-32;ПК-4-34;ПК-4-33;ПК-4-31;ПК-4-35;ПК-4-36;ПК-4-У2;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Препроцессор; форматированный вывод на экран.
P7	Практическая работа 7	ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-33;ПК-4-34;ПК-4-36;ПК-4-У1;ПК-4-У2;ПК-4-35;ПК-4-В1	Переменные; базовые типы данных; форматированный ввод
P8	Практическая работа 8	ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-33;ПК-4-34;ПК-4-35;ПК-4-У1;ПК-4-36;ПК-4-У2;ПК-4-В1	Условные операторы; операторы цикла.
P9	Практическая работа 9	ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-33;ПК-4-35;ПК-4-36;ПК-4-У1;ПК-4-У2;ПК-4-34;ПК-4-В1	Массивы; сортировка.
P10	Практическая работа 10	ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-33;ПК-4-35;ПК-4-36;ПК-4-У2;ПК-4-В1;ПК-4-34;ПК-4-У1	Адресная арифметика; динамическое выделение памяти.

P11	Практическая работа 11	ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-33;ПК-4-35;ПК-4-36;ПК-4-У2;ПК-4-В1;ПК-4-У1;ПК-4-34	Работа со строками.
P12	Практическая работа 12	ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-34;ПК-4-36;ПК-4-У1;ПК-4-У2;ПК-4-В1;ПК-4-35;ПК-4-33	Сложные типы; работа с файловой подсистемой.
P13	Практическая работа 14	ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-33;ПК-4-35;ПК-4-У1;ПК-4-У2;ПК-4-В1;ПК-4-36;ПК-4-34	Символьная отладка.
P14	Практическая работа 14	ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-33;ПК-4-35;ПК-4-34;ПК-4-36;ПК-4-У1;ПК-4-В1;ПК-4-У2	Процессы; взаимодействие процессов.
P15	Практическая работа 15	ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-33;ПК-4-34;ПК-4-36;ПК-4-У2;ПК-4-В1;ПК-4-35;ПК-4-У1	. Управление потоками.
P16	Практическая работа 16	ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-34;ПК-4-36;ПК-4-У2;ПК-4-35;ПК-4-33;ПК-4-В1;ПК-4-У1	Программирование сокетов.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Шкала оценивания знаний:

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка «не явка» – обучающийся на зачет не явился.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Робачевский А. М.	Операционная система UNIX: учеб. пособие для студ. вузов	Библиотека МИСиС	СПб.: БХВ-Петербург, 2003

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Керниган Б., Ритчи Д.	Язык программирования Си	Библиотека МИСиС	М.: Финансы и статистика, 1992

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Кнут Д.Э. Искусство программирования. Том 1. М.: Вильямс, 2007. В открытом доступе.	http://publ.lib.ru/ARCHIVES/K/KNUT_Donal%27d_Ervin/_Knut_D.E..html
Э2	Кнут Д.Э. Искусство программирования. Том 2. М.: Вильямс, 2001. В открытом доступе.	http://publ.lib.ru/ARCHIVES/K/KNUT_Donal%27d_Ervin/_Knut_D.E..html
Э3	Кнут Д.Э. Искусство программирования. Том 3. М.: Вильямс, 2001. В открытом доступе.	http://publ.lib.ru/ARCHIVES/K/KNUT_Donal%27d_Ervin/_Knut_D.E..html
Э4	Кнут Д.Э. Искусство программирования. Том 4. М.: Вильямс, 2007. В открытом доступе.	http://publ.lib.ru/ARCHIVES/K/KNUT_Donal%27d_Ervin/_Knut_D.E..html

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	MS Teams
П.3	LMS Canvas
П.4	ОС Linux (Ubuntu) / Windows

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И.2	— Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
И.3	Иностраннне базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И.4	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И.5	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И.6	— наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com
И.7	— научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-1007		

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Проведение лекций и практических занятий осуществляется исключительно в аудиториях, обеспеченных доской и ПК с предустановленной ОС Windows или Linux.

Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе.