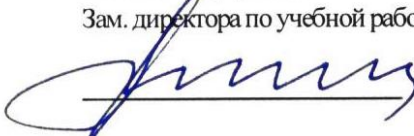


Космический факультет

Кафедра «Прикладная математика, информатика и вычислительная техника» (К3)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по учебной работе МФ, д.т.н.

 Макуев В.А.

« 29 » 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»

Направление подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность подготовки

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения – очная

Срок освоения – 4 года

Курс – III, IV

Семестр – 6, 7

Трудоемкость дисциплины:	– 6 зачетных единиц
Всего часов	– 216 час.
Из них:	
Аудиторная работа	– 90 час. (интер. 10)
Из них:	
лекций	– 54 час.
лабораторных работ	– 36 час.
Самостоятельная работа	– 90 час.
Подготовка к экзамену	– 36 час.
Формы промежуточной аттестации:	
зачет	– 6 семестр
экзамен	– 7 семестр

Мытищи, 2019 г.

Рабочая программа составлена на основании ОПОП ВО, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки, направленностью подготовки, нормативными документами Министерства науки и высшего образования, университета и локальными актами филиала.

Автор:

Доцент кафедры прикладной математики, информатики и вычислительной техники, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)
« 19 » 04 2019 г.

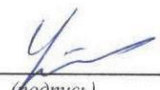
А. В. Чернышов

(Ф.И.О.)

Рецензент:

Доцент кафедры систем автоматического управления, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)
« 19 » 04 2019 г.

Г. С. Уткин

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Прикладная математика, информатика и вычислительная техника» (КЗ МФ)

Протокол № 9 от « 19 » 04 2019 г.

Заведующий кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А. А. Малашин

(Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена на заседании научно-методического совета Космического факультета

Протокол № 6 от « 26 » 04 2019 г.

Декан факультета, к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Н. Г. Поярков

(Ф.И.О.)

Рабочая программа соответствует всем необходимым требованиям, электронный вариант со всеми приложениями передан в отдел образовательных программ МФ (ООП МФ)

Начальник ООП МФ, к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)


(подпись)
« 29 » 04 2019 г.

А.А. Шевляков

(Ф.И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

ВЫПИСКА ИЗ ОПОП ВО	
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	
1.1. Цель освоения дисциплины	
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (<i>модулю</i>), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
3.1. Тематический план	
3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем	
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах	
3.2.2. Практические занятия и семинары	
3.2.3. Лабораторные работы	
3.2.4. Инновационные формы учебных занятий	
3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	
3.3.1. Расчетно-графические работы и домашние задания	
3.3.2. Рефераты	
3.3.3. Контрольные работы	
3.3.4. Рубежный контроль	
3.3.5. Другие виды самостоятельной работ	
3.3.6. Курсовой проект <i>или курсовая работа</i>	
4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся	
4.2. Промежуточная аттестация обучающихся	
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
5.1. Рекомендуемая литература	
5.1.1. Основная и дополнительная литература	
5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся	
5.1.3. Нормативные документы	
5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники	
5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
5.3. Раздаточный материал	
5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине	
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА	
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ	
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Карта обеспеченности литературой дисциплины	
График учебного процесса по дисциплине	

Выписка из ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», направленности подготовки «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» для учебной дисциплины «*Операционные системы*»:

Индекс	Наименование дисциплины (модуля) и ее (его) основные разделы (дидактические единицы)	Всего часов
Б1.О.18	Операционные системы История развития ОС и современное состояние. Назначение и функции ОС. Управление процессами в ОС. Управление оперативной памятью в ОС. Управление внешней памятью в ОС. Мультипроцессорные ОС. Производительность ОС. Сетевые ОС и распределённая обработка. Локализация в ОС.	216

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1. Цель освоения дисциплины

Основная цель преподавания курса “Операционные системы” состоит в получении студентами знаний по теоретическим и практическим основам построения современных операционных систем для обеспечения всесторонней технической подготовки будущего специалиста. В результате изучения курса студент должен получить знания по истории развития и современному состоянию операционных систем, что должно существенно расширить его профессиональный кругозор, позволить ему принимать осмысленные решения при выборе операционной системы для решения конкретной задачи.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

Производственно-технологическая деятельность:

Управление программными и техническими ресурсами информационно-коммуникационных систем.

Проектная деятельность:

Выполнение работ по созданию и модификации программного обеспечения ИТ-систем.

В соответствии с ОПОП ВО по данному направлению и направленности подготовки процесс обучения по данной дисциплине направлен на формирование следующих планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся и их индикаторов), установленных образовательной программой:

Код и наименование компетенции (результата освоения образовательной программы)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.	ОПК-5.1. Знает принципы функционирования и правила сборки аппаратуры информационных и автоматизированных систем, порядок и правила установки отечественного и иностранного программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем
	ОПК-5.2. Умеет собирать аппаратуру, и устанавливать отечественное и иностранное программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
ОПК-7. Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов.	ОПК-7.2. Умеет настраивать и наладивать программно-аппаратные комплексы

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (ЗУНов), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-5.1. Знает принципы функционирования и правила сборки аппаратуры информационных и автоматизированных систем, порядок и правила установки отечественного и иностранного программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем	Знать: – принципы функционирования аппаратуры информационных систем;

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-5.2. Умеет собирать аппаратуру, и устанавливать отечественное и иностранное программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	Уметь: – устанавливать программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;
ОПК-7.2. Умеет настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы	Уметь: – настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы;

1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении: Программирование на языках высокого уровня, Системное программное обеспечение

Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки будут использоваться при изучении следующих дисциплин: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины: в зачетных единицах – 6 з.е., в академических часах – 216 ак.час.

Вид учебной работы	Часов		Семестры	
	всего	в том числе в инновационных формах	6	7
Общая трудоемкость дисциплины:	216	10	72	144
Переаттестовано: <i>(только при обучении по индивидуальным планам)</i>	-	-	-	-
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем:	90	-	36	54
Лекции (Л)	54	-	18	36
Лабораторные работы (Лр)	36	10	18	18
Самостоятельная работа обучающихся:	90	-	36	54
Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (Л) – 9+18	13	-	4	9
Подготовка к лабораторным работам (Лр) – 9+9	36	-	18	18
Подготовка к контрольным работам (Кр) – 2+2	12	-	6	6
Подготовка к рубежному контролю (РК) – 1+1	6	-	3	3
Выполнение других видов самостоятельной работы (Др)	23	-	5	18
Подготовка к экзамену:	36	-	-	36
Форма промежуточной аттестации:	Зач, Экз	-	Зач	Экз

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Разделы дисциплины	Индикаторы достижения компетенций	Аудиторные заня- тия			Самостоятельная работа обучаю- щегося и формы ее контроля					Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.)
			Л, часов	№ Пз (С)	№ Лр	№ РГР (Дз)	№ Р	№ Кр	№ РК	Др часов	
6 семестр											
1	Введение. История развития ОС	ОПК-5.1	2	–	–	–	–	–	–	–	15/30
2	Назначение и функ- ции ОС	ОПК-5.1	4	–	1,2	–	–	1	–	–	
3	Управление процес- сами в ОС	ОПК-5.2, ОПК-7.2	8	–	3-9	–	–	2	–	5	20/40
4	Управление опера- тивной памятью в ОС (начало)	ОПК-7.1	4	–	–	–	–	–	1	–	15/30
ИТОГО текущий контроль результатов обучения в 6 семестре											60/100
Промежуточная аттестация (зачет)											–
ИТОГО в 6 семестре											60/100
7 семестр											
5	Управление опера- тивной памятью в ОС (продолжение)	ОПК-7.2	10	–	10,11	–	–	3	–	6	10/20
6	Управление внешней памятью в ОС	ОПК-5.2, ОПК-7.2	10	–	12-16	–	–	4	–	6	10/30
7	Мультипроцессорные ОС	ОПК-7.1, ОПК-7.2	4	–	17,18	–	–	–	–	6	10/20
8	Сетевые ОС и рас- пределённая обра- ботка	ОПК-5.1, ОПК-7.1	6	–	–	–	–	–	–	–	
9	Производительность ОС	ОПК-5.1, ОПК-7.1	2	–	–	–	–	–	–	–	
10	Локализация ОС	ОПК-5.1, ОПК-7.1	2	–	–	–	–	–	–	–	
11	Современные тен- денции развития ОС	ОПК-5.1	2	–	–	–	–	–	2	–	
ИТОГО текущий контроль результатов обучения в 5 семестре											30/70
Промежуточная аттестация (экзамен)											30
ИТОГО в 7 семестре											60/100
ИТОГО											120/200

3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ

На аудиторную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится – 90 часов.

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

- лекции – 54 часов;
- лабораторные работы – 36 часов.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3.2.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЪЕМ В ЛЕКЦИОННЫХ ЧАСАХ (Л) – 54 ЧАСОВ

№ Л	Раздел (модуль) дисциплины и его содержание	Объем, часов
1	Введение. История развития ОС Назначение и функции ОС (неформальное введение). История зарождения и развития ОС. Операционные системы на современном этапе развития вычислительной техники. Классификация ОС. Универсальные ОС и ОС специального назначения. ОС пакетные, обработки транзакций, разделения времени, реального времени.	2
2	Назначение и функции ОС Подробное описание назначения и функций ОС. Зависимость возможностей и функций ОС от аппаратуры ЭВМ (система команд и архитектура процессора, часы реального времени и системный таймер, контроллер обработки прерываний, каналы ввода-вывода и т.п.).	2
3	Назначение и функции ОС (продолжение) Способы реализации мультипрограммирования. Понятие событийного программирования. Многопользовательский режим работы. Средства обработки сигналов. Модульная структура построения ОС и их переносимость.	2
4	Управление процессами в ОС Понятие процесса. Структура контекста процесса. Идентификатор и дескриптор процесса. Иерархия процессов. Понятия приоритета и очереди процессов.	2
5	Управление процессами в ОС (продолжение) Понятие ядра ОС. Диспетчеризация и синхронизация процессов. Способы реализации мультипрограммирования. Управление процессором. Режимы пользователя и супервизора. Привилегированные команды. Системные вызовы.	2
6	Управление процессами в ОС (продолжение) Средства коммуникации между процессами. Средства обработки сигналов. Взаимоисключение и критические секции. Алгоритмы Деккера и Петерсена. Семафоры. Мониторы.	2
7	Управление процессами в ОС (продолжение) Тупики в ОС. Необходимые условия возникновения. Методы борьбы с тупиками.	2
8	Управление оперативной памятью в ОС История развития методов управления оперативной памятью. Управление памятью с фиксированными разделами.	2
9	Управление оперативной памятью в ОС (продолжение) Управление памятью с переменными разделами. Начальный и устоявшийся режим работы. Дыры. Стратегии поиска подходящей дыры.	2
10	Управление оперативной памятью в ОС (продолжение) Свопинг. Принципы управления процессами и оперативной памятью. Использование технологии оверлейного программирования.	2
11	Управление оперативной памятью в ОС (продолжение) Механизм реализации виртуальной памяти. Необходимая аппаратная поддержка. Принцип трансляции виртуальных адресов в физические.	2
12	Управление оперативной памятью в ОС (продолжение)	2

№ Л	Раздел (модуль) дисциплины и его содержание	Объем, часов
	Страничный метод организации виртуальной памяти. Особенности механизма трансляции адресов. Защита памяти. Совместное использование памяти. Сегментный метод организации виртуальной памяти.	
13	Управление оперативной памятью в ОС (продолжение) Сегментно-страничный метод организации виртуальной памяти. Защита памяти. Совместное использование памяти. Стратегия подкачки страниц. Стратегии вталкивания, размещения и выталкивания страниц. Влияние на производительность. Понятия пробуксовки и рабочего множества.	2
14	Управление оперативной памятью в ОС (продолжение) Сегментация виртуального адресного пространства процесса. Организация межпроцессного взаимодействия. Особенности разработки программ для запуска на системах с виртуальной памятью. Кэширование.	2
15	Управление внешней памятью в ОС Иерархия устройств памяти. Типы устройств внешней памяти. Ввод и вывод данных. Каналы ввода-вывода. Буферизация.	2
16	Управление внешней памятью в ОС (продолжение) Магнитные диски. Основные принципы устройства и функционирования. Возможность и необходимость оптимизации обработки запросов. Стратегии оптимизации.	2
17	Управление внешней памятью в ОС (продолжение) Файловые системы. Назначение и функции. Варианты организации файловых систем. Методы доступа к файлам в файловых системах.	2
18	Управление внешней памятью в ОС (продолжение) Примеры реальных файловых систем: ISO9660, CP/M, семейство FAT, семейство EXT, NTFS	2
19	Управление внешней памятью в ОС (продолжение) Концепция доступа к устройствам через псевдофайлы. Драйверы ОС. Многоуровневая иерархия драйверов в ОС. Модульная структура драйверов современных ОС.	2
20	Мультипроцессорные ОС Варианты построения мультипроцессорных структур. Особенности их функционирования и сопровождения. Кластеры компьютеров в локальных сетях. Кластерные супервычислители.	2
21	Мультипроцессорные ОС (продолжение) Особенности программирования для мультипроцессоров. Особенности мультипроцессорных ОС. Организация многопроцессорных вычислений на кластере с использованием свободно распространяемого ПО.	2
22	Сетевые ОС и распределённая обработка История возникновения и развития сетевого ПО. Необходимость появления поддержки сетей в составе ОС. Современные сетевые ОС.	2
23	Сетевые ОС и распределённая обработка (продолжение) Сетевые ОС. Базовые службы сетевых ОС. Принципы организации межпроцессного взаимодействия. Защита от сбоев и несанкционированного доступа.	2

№ Л	Раздел (модуль) дисциплины и его содержание	Объем, часов
24	Сетевые ОС и распределённая обработка (продолжение) Распределённые ОС. Новая парадигма организации вычислений и обработки информации. Необходимые базовые службы. Защита от сбоев и несанкционированного доступа.	2
25	Производительность ОС Понятие производительности вычислительной системы. Этапы оценки производительности. Цели, методы и способы оценки производительности. Эффективность вычислительной системы. Методы оценки эффективности. Измерение и оптимизация производительности вычислительной системы.	2
26	Локализация в ОС Понятие локализации в ОС. Необходимость локализации. Исторический аспект. Национальные стандарты и традиции. Кодовые таблицы символов. Стандарт UNICODE.	2
27	Современные тенденции развития ОС Мировая тенденция к переходу на национальные ОС, базирующиеся на открытых международных стандартах и открытых кодах.	2

3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (ПЗ) И(ИЛИ) СЕМИНАРЫ (С) – 0 ЧАСОВ

Практические занятия (семинары) учебным планом не предусмотрены.

3.2.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛР) – 36 ЧАСОВ

Выполняются 9 лабораторных(ые) работ(ы) по следующим темам:

№ Лр	Тема лабораторной работы	Объем, часов	Раздел (модуль) дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	bash. Знакомство с операторами проверки условий и организации циклов	2	2	Устный опрос
2	bash. Разработка интерактивного меню для использования в текстовой консоли	2	2	Письменная работа
3	Знакомство с переменными окружения	2	3	Письменная работа
4	Вывод строки символов с использованием команд реальной машины	2	3	Устный опрос
5	Вывод строки с применением сервиса расширенной машины	2	3	Письменная работа
6	Разработка программы перехвата прерывания	2	3	Письменная работа
7	Диспетчер процессов. Разработка модулей переключаемых процессов	2	3	Устный опрос
8	Диспетчер процессов. Разработка блока переключения процессов	2	3	Устный опрос
9	Диспетчер процессов. Отладка	2	3	Письменная работа
10	Разработка менеджера ОП	2	5	Устный опрос
11	Моделирование работы менеджера ОП	2	5	Письменная работа
12	Моделирование работы дисковой подсистемы. Генерация потока запросов на обработку	2	6	Устный опрос
13	Моделирование работы дисковой подсистемы. Разработка и реализация модели FIFO	2	6	Устный опрос

№ Лр	Тема лабораторной работы	Объем, часов	Раздел (модуль) дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
14	Моделирование работы дисковой подсистемы. Разработка и реализация модели по индивидуальному заданию	2	6	Устный опрос
15	Моделирование работы дисковой подсистемы. Статистическая обработка результатов моделирования	2	6	Устный опрос
16	Моделирование работы дисковой подсистемы. Построение гистограмм распределений времени обработки запросов	2	6	Письменная работа
17	Разработка и запуск простейшей программы на много-процессорном кластере	2	7	Устный опрос
18	Выполнение вычислительного эксперимента на много-процессорном кластере	2	7	Письменная работа

3.2.4. ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

При изучении данной дисциплины применяются следующие инновационные формы учебных занятий

- Выступление студента в роли обучающего.
- Работа в команде (группах).
- Самостоятельная интерактивная работа обучающегося с микропроцессорным стендом.

При этом предусматривается использование таких вспомогательных средств, как Персональные ЭВМ с предустановленным инструментальным и справочным программным обеспечением.

3.3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

На самостоятельную работу обучающихся, согласно учебному плану, отводится – 90 часов.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- проработку прослушанных лекций, учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендованной литературы – 13 часов;
- подготовку к лабораторным работам – 36 часов;
- подготовку к контрольным работам – 12 часов;
- подготовку к рубежному контролю – 6 часов;
- выполнение других видов самостоятельной работы – 23 часов.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3.3.1. РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ (РГР) РАБОТЫ И(ИЛИ) ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ (ДЗ) – 0 ЧАСОВ

Расчетно-графические работы и домашние задания рабочей программой не предусмотрены.

3.3.2. РЕФЕРАТЫ – 0 ЧАСОВ

Рефераты рабочей программой не предусмотрены.

3.3.3. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (Кр) – 12 ЧАСОВ

Выполняется 1 контрольная работа по следующей теме:

№ Кр	Тема контрольной работы	Объем часов	Раздел дисциплины
1	Назначение и функции ОС	3	2
2	Управление процессами в ОС	3	3
3	Управление оперативной памятью в ОС	3	5
4	Управление внешней памятью в ОС	3	6

3.3.4. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (РК) – 3 ЧАСОВ

Проводится 1 рубежный контроль:

№ РК	Разделы дисциплины, охватываемые рубежным контролем	Объем часов
1	4	3
2	7-11	3

3.3.5. ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (Др) – 23 ЧАСОВ

Другие виды самостоятельной работы относятся к нерегламентированной самостоятельной работе обучающихся, связанной с углубленным изучением отдельных тем или разделов дисциплины, их творческой деятельностью, развитием личностных качеств и т.д. Конкретные формы других видов самостоятельной работы обучающийся выбирает самостоятельно или по рекомендации преподавателя в ходе изучения дисциплины.

3.3.6. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (КП) ИЛИ КУРСОВАЯ РАБОТА (КР) – 0 ЧАСОВ

Курсовой проект или курсовая работа учебным планом не предусмотрены.

4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные средства по всем заявленным в рабочей программе видам аудиторной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся, формам контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, утвержденные критерии оценки по ним и методика начисления рейтинговых баллов, а также перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО и университетом, если они есть, или их элементов) и отнесенные к ним планируемые результаты обучения (знания, умения и навыки), представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки текущей успеваемости используются следующие формы текущего контроля:

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Индикаторы достижения компетенций	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
1	2	Защита л/р № 1	ОПК-5.2	0/1
2	2	Защита л/р № 2	ОПК-5.2	15/24
3	1, 2	Написание контрольной работы № 1	ОПК-5.2	0/5
		Всего за модуль		15/30
1	3	Защита л/р № 3	ОПК-5.2, ОПК-7.2	5/8
2	3	Защита л/р № 4	ОПК-5.2, ОПК-7.2	0/1
3	3	Защита л/р № 5	ОПК-5.2, ОПК-7.2	5/8
4	3	Защита л/р № 6	ОПК-5.2, ОПК-7.2	5/8
5	3	Защита л/р № 7	ОПК-5.2, ОПК-7.2	0/1
6	3	Защита л/р № 8	ОПК-5.2, ОПК-7.2	0/1
7	3	Защита л/р № 9	ОПК-5.2, ОПК-7.2	5/8
8	3	Написание контрольной работы № 2	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-7.1, ОПК-7.2	0/5
		Всего за модуль		20/40
1	4	Прохождение рубежного контроля № 1	ОПК-7.1, ОПК-7.2	15/30
		Всего за модуль		15/30
1	5	Защита л/р № 10	ОПК-7.2	0/1
2	5	Защита л/р № 11	ОПК-7.2	7/14
	4, 5	Написание контрольной работы № 3	ОПК-7.2	3/5
		Всего за модуль		10/20
3	6	Защита л/р № 12	ОПК-5.2, ОПК-7.2	0/1
4	6	Защита л/р № 13	ОПК-5.2, ОПК-7.2	0/1
	6	Защита л/р № 14	ОПК-5.2, ОПК-7.2	0/1

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Индикаторы достижения компетенций	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
	6	Защита л/р № 15	ОПК-5.2, ОПК-7.2	0/1
	6	Защита л/р № 16	ОПК-5.2, ОПК-7.2	13/16
	6	Написание контрольной работы № 4	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-7.1, ОПК-7.2	7/10
		Всего за модуль		20/30
	7	Защита л/р № 17	ОПК-7.2	0/1
5	7	Защита л/р № 18	ОПК-7.2	7/14
6	7-11	Прохождение рубежного контроля № 2	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-7.1, ОПК-7.2	3/5
		Всего за модуль		10/20
Итого:				90/170

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований и не набравшие суммарное количество рейтинговых баллов по текущему контролю успеваемости выше минимально установленных, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки результатов изучения дисциплины используются следующие формы промежуточной аттестации:

Семестр	Разделы дисциплины	Форма промежуточного контроля	Проставляется ли оценка в приложении к диплому	Промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
6	1-4	<i>Зачет (Дач)</i>	нет	—
7	5-11	<i>Экзамен</i>	да	30

Обучающийся, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия по текущему контролю результатов обучения и прошедший промежуточную аттестацию, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене, дифференцированном зачете	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	зачет
71 – 84	хорошо	зачет
60 – 70	удовлетворительно	зачет
0 – 59	неудовлетворительно	незачет

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

5.1.1. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

Дейтел Х., Дейтел П., Чофнес Д. Операционные системы. Основы и принципы. Том 1 (Третье издание). - Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 1024 с.

Таненбаум Э. Современные операционные системы. 3-е издание. - М.: Питер, 2010.. - 1120 с.

Олифер В. Г. Сетевые операционные системы. / Н. А. Олифер. - Спб.: Питер, 2007. - 538 с.

Дополнительная литература:

Робачевский А. Операционная система UNIX. / С. Немнюгин, О. Стесик - СПб.: БХВ-Петербург, 2008. - 620 с.

Тейнсли Д. Linux и UNIX: программирование в shell. - Киев: БХВ, 2001. - 464 с.

Лацис А. Как построить и использовать суперкомпьютер. - М.: Бестселлер, 2003. - 240 с.

5.1.2. УЧЕБНЫЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОНТАКТНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Чернышов А.В. Планирование процессов. Практикум к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 220100. Часть 1. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2004. - 24 с.

Чернышов А.В. Управление ресурсами ЭВМ. Практикум к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 220100. Часть 2. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2004. - 32 с.

Чернышов А.В. Работа за X-терминалом. Учебное пособие для студентов специальностей 230100, 230101. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. - 87 с.

Кнут Д.Е. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы. 3-е изд. - М.: Вильямс, 2000. - 720 с.

Кнут Д.Е. Искусство программирования. Том 2. Получисленные алгоритмы. 3-е изд. - М.: Вильямс, 2000. - 830с.

Кнут Д.Е. Искусство программирования. Том 3. Сортировка и поиск. 2-е изд. - М.: Вильямс, 2000. - 824 с.

5.1.3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) Схемы алгоритмов, программ, данных и систем.

ГОСТ 19781-90 Обеспечение систем обработки информации программное. Термины и определения.

5.1.4. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» И ДРУГИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

ГНУ/Линуксцентр - официальный сайт. URL: <http://www.linuxcenter.ru>

Linux Format. Журнал о Linux на русском языке. URL: <http://www.linuxformat.ru>

Основная и дополнительная литература, учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся, нормативные документы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники, необходимые для освоения дисциплины, их количество и наличие в библиотеке, ЭБС, на ка-

федре, распределение по разделам (темам) дисциплины, всем запланированным видам аудиторной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работе обучающихся, представлены в карте обеспеченности литературой, которая сформирована как отдельный документ и является приложением к рабочей программе.

5.2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ДРУГИЕ СРЕДСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При изучении данной дисциплины используются следующие информационные технологии, программное обеспечение, электронно-библиотечные системы, электронные образовательные среды, информационные справочные системы и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Информационные технологии, включая программное обеспечение, информационные справочные системы и другие используемые средства	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы
1	Дистрибутив ОС Linux Debian 9.0	2-7	Лабораторные работы
2	Трансляторы tc, tasm для ОС MS DOS	3	Лабораторные работы

5.3. РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Раздаточный материал при изучении дисциплины не используется.

5.4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При проведении промежуточной аттестации для оценки результатов изучения дисциплины вынесены следующие вопросы:

Для семестра 6:

Раздел 1. История развития ОС

1. Поколения операционных систем

Раздел 2. Назначение и функции ОС

2. Зависимость ОС от аппаратуры

Раздел 3. Управление процессами в ОС

3. Концепция процесса в операционной системе
4. Граф состояний и переходов процесса
5. Описание процесса в операционной системе
6. Операции над процессами
7. Ядро операционной системы
8. Критические участки при параллельной обработке
9. Примитивы взаимного исключения при параллельной обработке
10. Алгоритм Деккера для реализации взаимного исключения
11. Аппаратная реализация взаимного исключения
12. Семафоры, их назначение и применение
13. Мониторы в параллельном программировании
14. Тупики. Причины возникновения
15. Четыре необходимых условия возникновения тупиков
16. Предотвращение тупиков и алгоритм банкира
17. Обнаружение тупиков
18. Восстановление после тупиков

Раздел 4. Управление оперативной памятью

19. Организация памяти. Иерархия памяти
20. Стратегии управления памятью
21. Связное и несвязное распределение памяти
22. Распределение памяти фиксированными разделами

Для семестра 7:

Разделы 4, 5. Управление оперативной памятью

23. Организация памяти. Иерархия памяти
24. Стратегии управления памятью
25. Связное и несвязное распределение памяти
26. Распределение памяти фиксированными разделами
27. Распределение памяти переменными разделами
28. Управление памятью со свопингом
29. Эволюция видов организации памяти
30. Концепция виртуальной памяти
31. Виртуальная память страничной организации
32. Виртуальная память сегментной организации
33. Виртуальная память странично-сегментной организации
34. Стратегии управления виртуальной памятью
35. Стратегии выталкивания страниц в виртуальной памяти
36. Концепция локальности в процессах
37. Понятие рабочего множества процесса
38. Стратегии подкачки страниц виртуальной памяти
39. Выбор размера страниц для виртуальной памяти
40. Задачи планирования заданий
41. Планирование заданий с переключением и без переключения
42. Использование интервального таймера для планирования процессов
43. Планирование процессов по принципу FIFO
44. Планирование процессов по циклическому принципу (RR)
45. Выбор размера кванта времени
46. Стратегии и критерии планирования процессов
47. Многоуровневые очереди процессов с обратными связями

Раздел 6. Управление внешней памятью

48. Работа накопителей на магнитных дисках с перемещаемыми головками
49. Необходимость планирования работы с дисками
50. Цели планирования работы с дисками
51. Стратегии планирования для оптимизации поиска цилиндра диска
52. Оптимизация по времени ожидания записи на диске
53. Функции файловой системы
54. Объединение в блоки и буферизация данных при доступе к диску
55. Организация файлов в файловой системе
56. Характеристики файлов
57. Работа с файлом. Дескриптор файла
58. Основные файловые операции
59. Управление доступом к файлам
60. Системы баз данных
61. Иерархия драйверов устройств в современных ОС
62. Файловая система FAT
63. Файловая система s5/ufs
64. Файловая система NTFS

Раздел 7. Мультипроцессорные ОС

65. Использование параллелизма в мультипроцессорных системах
66. Программирование для мультипроцессорных систем
67. Проблемы создания программ для мультипроцессорных систем
68. Мультипроцессорные системы со слабо и сильно связанными процессорами
69. Мультипроцессорные системы "главный - подчинённый"
70. Симметричные мультипроцессорные системы

71. Организация операционных систем для мультипроцессорных систем

72. Производительность мультипроцессорных систем

Раздел 8. Сетевые ОС и распределённая обработка

73. Операционные системы в сетях ЭВМ

Раздел 9. Производительность ОС

74. Оценка производительности вычислительной системы

Раздел 10. Локализация ОС

75. Понятие локализации ОС

76. Соотношение понятий «Локализация ОС» и «Интернационализация ОС»

Раздел 11. Современные тенденции развития ОС

77. Мобильность ОС и стандарт POSIX

78. Современные ОС для мобильных устройств

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

При изучении данной дисциплины используются следующее материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Наименование и номера специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся
1	Учебная аудитория (365)	Стол для преподавателя-1шт., стул-1шт., кафедра-1шт. Скамья-пюпитр-20шт.. Доска маркерная -2 шт. , проекционный экран стационарный Блок-стойка Hyperline ,Систем.блокNautilusIntel(R) Core (TM) 3,2 GHzОЗУ 8 ГБЖест.диск 1Tb/ МониторSmart, Проектор VIVITEK – 1 шт. Экран проектора – 1 шт., АудиоусилительSOLTON – 2 шт., APART PM 1122 – Стереомикшер – 1 шт. Аудиоколонки 6 шт. 1. Windows 10 pro Системные блоки. ПО поставлялось с оборудованием. Договор от 14.10.2016 года. 2. OpenOffice 4.1.6 (ru) https://www.openoffice.org/ Бесплатная, Free-ware 01.09.2019 3. Kaspersky Endpoint Security для Windows Лицензия для 2000 компьютеров. Договор от 30.09.2019г.	1-7	Лекции
2	Учебная лаборатория технологий программирования (453)	Стол для оргтехники—18 шт; стол -12 шт.; стул-42 шт.; тумба выкатная-5 шт; доска маркерная-1 шт; Доска для записи маркером, проекционный экран стационарный, Моноблок i3/RAM4Gb/HDD-16шт;Систем.блок ICL Intel(R) -1шт;монитор m2060swba2-1шт;Core (TM) 3,2 GHz ОЗУ 8 ГБ Жест.диск 1Tb/ клавиатура-17шт/мышь-17шт;проектор EPSON EH-TW5300-1шт; Базовое ПО: Windows 10, Сервисное ПО: Kaspersky Endpoint Security 10, Прикладное ПО: Libre Office,; Pascal ABC, свободно распространяемое ПО	2-7	Лабораторные работы
3	Учебная лаборатория организации ЭВМ и систем (448)	Стол для оргтехники—14шт; стол компьютерный-10 шт.; стул-28 шт.; шкаф закрытый 3шт; шкаф со стеклянными-2шт; доска маркерная-1шт; Доска для записи маркером, проекционный экран стационарный. Систем.блок ICL Intel(R) -25шт;Core (TM) 3,2 GHz ОЗУ 8 ГБ Жест.диск 1Tb/ Монитор-25шт/клавиатура-25шт/мышь-25шт. Базовое ПО: Windows 10, Сервисное ПО: Kaspersky Endpoint Security 10, Прикладное ПО: Libre Office,; Pascal ABC, свободно распространяемое ПО	2-7	Лабораторные работы
4	Учебная аудитория (445)	Скамья-пюпитер-20 шт; стол для преподавателя – 1 шт.; стул для преподавателя – 3 шт.; кафедра-1шт. Доска для записи маркером, проекционный экран стационарный. Проектор EPSON – 1 шт Систем.блок ICL Intel(R)-1шт: Core (TM) 3,2 GHz ОЗУ 8 ГБ Жест.диск 1Tb/ Монитор-1шт/клавиатура-1шт/мышь-1шт. Проектор EPSON – 1 шт;ноутбук-1шт. Базовое ПО: Windows 10, Сервисное ПО: Kaspersky Endpoint Security 10, Прикладное ПО: Libre Office; Pascal ABC, свободно распространяемое ПО	1-7	Лекции

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс “Операционные системы” изучается в течение двух семестров.

В каждом семестре предусмотрены: лекционная часть и лабораторные работы.

Для нормального освоения курса необходимо регулярно выполнять следующие виды самостоятельной работы:

- 1) прорабатывать лекции;
- 2) изучать методические пособия при подготовке к выполнению лабораторных работ;
- 3) своевременно оформлять отчёты о лабораторных работах и защищать их у преподавателя;
- 4) написать на положительную оценку контрольные работы (всего в курсе 4 контрольные работы).

В первом семестре выполняется 9 лабораторных работ. Часть из них посвящена общим вопросам применения стандартного ПО ОС Linux и выполняется в виртуальном терминале Linux, другие посвящены управлению аппаратными ресурсами ПЭВМ. Для выполнения этих лабораторных работ необходим прямой доступ к аппаратным ресурсам ПЭВМ, который может быть получен только в ОС MS-DOS. Поэтому эти лабораторные работы выполняются в эмуляторе MS-DOS `dosemu` под управлением ОС Linux. Программы в лабораторных работах пишутся на языках `bash`, Си, Ассемблер. Все студенты выполняют лабораторные работы по индивидуальным заданиям.

Многие лабораторные работы построены таким образом, чтобы студенты могли использовать в последующих работах результаты предыдущих.

Наиболее сложной из предложенных является девятая лабораторная работа. Главная сложность – невозможность использования пошагового отладчика для отладки программы. Поэтому при составлении её исходного кода необходимо проявлять особое внимание и закладывать в текст программы выводимые на экран “маркеры”, чтобы можно было следить за её работой без отладчика.

Во втором семестре в курсе лабораторных работ выполняются также 9 работ. Работы посвящены изучению алгоритмов работы отдельных служб ОС. Работы необходимо выполнять на языке Си под управлением ОС Linux. С 1 по 9 работы выполняются по индивидуальным заданиям. 10 и 11 работы посвящены составлению и прогону многопроцессорной программы на учебном кластере кафедры КЗ-МФ. Работа выполняется бригадами, в составе не более трёх человек каждая. Работа представляет собой значительную сложность и требует качественной самостоятельной подготовки бригады перед выходом на кластер для практического прогона программы. В частности, студенты должны самостоятельно по предоставленной литературе ознакомиться с правилами составления многопроцессорных программ с использованием системы MPICH. Для установления очередности работы на кластере в группе должно быть составлено расписание посещения кластера бригадами.

По каждой лабораторной работе студентам необходимо защитить отчёт (в зависимости от номера работы устный или письменный).

Категорически не рекомендуется откладывать защиту всех лабораторных работ на конец семестра. Наиболее удобным является режим, при котором работы выполняются в течение семестра, сразу по завершении работы оформляется и защищается отчёт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ

Курс «Операционные системы» разработан, исходя из необходимости дать студентам основные теоретические представления о структуре операционных систем и базовых алгоритмах функционирования их компонентов. При этом из-за ограниченности времени в курсе излагаются только базовые алгоритмы, призванные показать наиболее простые и, вместе с тем, наиболее важные (ключевые) принципы, методы и алгоритмы, используемые при проектировании компонентов ОС.

Детали современных методов и алгоритмов (которые, преимущественно, являются более сложными вариациями базовых), применяемых при проектировании ОС, студенты могут при необходимости самостоятельно освоить, опираясь на современные учебники по ОС и материалы курса.

Лекционная часть курса проводится в обычной аудитории, в которой имеется настенная доска для письма мелом, либо фломастером. Практика показала, что базовые концепции лучше понимаются и усваиваются студентами в том случае, если необходимые структурные схемы выводятся на доске по мере изложения материала, а не представляются им сразу в виде готового рисунка. Поэтому плакаты, либо слайды презентации в лекционной части курса не используются.

Полезно, излагая на лекции новый материал, отталкиваться от имеющихся у студентов фактических знаний. Практика показала, что часто они не владеют важным для понимания лекции материалом, хотя он читался им в предшествующих курсах.

Лабораторные работы проводятся на базе специализированной сетевой вычислительной установки, развёрнутой в ауд. 448. Особенность установки — ОС Linux для выполнения студентами лабораторных работ.

Для выполнения лабораторных работ каждому студенту необходимо получить login и пароль.

В классе развёрнута система X-терминалов, что позволяет регистрировать студентов в начале семестра на сервере, после чего студент может работать на любом терминале, имея доступ к своему домашнему каталогу, расположенному на сервере.

В первом семестре изучения дисциплины студенты выполняют и защищают 9 лабораторных работ, которые разрабатываются на языках bash, Си, Ассемблер процессора Intel8086, отлаживаются и запускаются в виртуальном терминале, либо (в зависимости от номера работы) в эмуляторе DOS (dosemu) под управлением ОС Linux.

Во втором семестре студенты также выполняют 9 лабораторных работ, но теперь они должны быть разработаны на языке Си (используется транслятор gcc из комплекта ОС Linux).

Во втором семестре 1-9 лабораторные работы выполняются студентами индивидуально. 10 и 11 лабораторные работы (создание программы для многопроцессорной системы) выполняется бригадами в составе не более 3-х человек. Многопроцессорная система (кластер) реализована на базе локальной сети лаборатории 448. Для разработки многопроцессорных программ используется библиотека mpich. Запуск программ студенты должны выполнять от имени пользователя test (пароль: test).

Целью выполнения лабораторных работ на кластере является разработка многопроцессорной кластерной программы и исследование времени её работы при выполнении на 1, 2, 5, 10 процессорах.

В процессе обучения применяются следующие методы:

- 1) чтение лекций преподавателем;
- 2) интерактивное участие студентов в изучении нового материала на лекциях (например, вывод примеров практического использования только что изложенного теоретического материала);
- 3) выполнение студентами лабораторных работ в интерактивном взаимодействии с терминалом, в том числе в составе бригад при выполнении лабораторной работы на многопроцессорном кластере;