

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЦТУТП
Заведующий кафедрой ЦТУТП



В.Е. Нутович

06 октября 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

06 октября 2020 г.



Кафедра «Автоматизированные системы управления»

Автор Варфоломеев Виктор Архипович, доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Операционные системы

Направление подготовки:	09.03.01 – Информатика и вычислительная техника
Профиль:	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2017

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 3 05 октября 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 4 27 апреля 2020 г. Заведующий кафедрой  Э.К. Лецкий
--	---

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является изучение теоретических основ построения и практического использования современных операционных систем как эффективного средства управления процессами обработки данных в информационных системах применительно к конкретным условиям их функционирования. В результате изучения дисциплины студенты должны знать основные ресурсы ЭВМ и особенности управления ими в современных операционных системах (ОС), понимать архитектуру и принципы построения операционных систем, владеть навыками работы в основных операционных средах, уметь применять средства операционных систем при разработке информационных систем.

Основной целью изучения дисциплины является формирование у обучающегося компетенций в области операционных систем, необходимых для следующих видов деятельности: проектно-конструкторская; проектно-технологическая; научно-исследовательская; монтажно-наладочная; сервисно-эксплуатационная.

Дисциплина предназначена для получения знаний при решении следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

проектно-конструкторская деятельность:

- техническое проектирование (реинжиниринг);
- рабочее проектирование;

научно-исследовательская деятельность:

- сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- участие в работах по проведению вычислительных экспериментов с целью проверки используемых математических моделей;

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Операционные системы" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Ассемблер:

Знания: архитектуры современных персональных компьютеров, основных сегментов программы, этапов и методов разработки программ

Умения: разрабатывать программы на языке ассемблер

Навыки: владение инструментальными средствами разработки и отладки программ на языке ассемблер

2.1.2. Информатика:

Знания: основных понятий двоичной системы счисления, методов представления и использования данных в информационных технологиях

Умения: применять методы представления и преобразования чисел применительно к двоичной и шестнадцатеричной системам счисления

Навыки: владения методами представления и преобразования чисел, выполнения арифметических и логических операций применительно к двоичной и шестнадцатеричной системам счисления

2.1.3. Программирование 1:

Знания: основных типов данных, вычислительных алгоритмов, базовых алгоритмических конструкций языков программирования, основных этапов разработки программ

Умения: составлять алгоритмы обработки данных, разрабатывать программы на языках высокого уровня

Навыки: владения методами построения блок-схемы алгоритма программы и инструментальными средствами разработки программ

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Высокопроизводительные вычислительные системы на транспорте

Знания: архитектуру и компоненты высокопроизводительных вычислительных систем

Умения: составлять инструкции по эксплуатации оборудования высокопроизводительных вычислительных систем

Навыки: владение средствами документирования и подготовки отчетов

2.2.2. Корпоративные информационные системы

2.2.3. Проектирование баз данных

Знания: архитектуру информационных систем, о месте задачи проектирования базы данных при построении информационных систем, об основных требованиях, предъявляемых к эффективному функционированию базы данных, об основных показателях функционирования базы данных.

Умения: использовать подходящие физические структуры при создании базы данных, оптимизировать SQL-запросы, распределять нагрузку между архитектурными компонентами при обработке данных для повышения производительности информационной системы.

Навыки: реализовать проекты в области проектирования баз данных при создании информационных систем.

2.2.4. Системы реального времени

2.2.5. Эксплуатационное обслуживание информационных систем на транспорте

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-1 способностью инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	<p>Знать и понимать: структуру и основные компоненты современных ОС; механизм системных вызовов, средства ввода-вывода информации, организацию файловых систем, базовые механизмы управления ресурсами ОС (диспетчеризация процессов, управление памятью, управление вводом выводом, организация файловой системы, синхронизация процессов)</p> <p>Уметь: работать с ОС как в графическом многооконном режиме, так и в режиме командной строки (консоли);</p> <p>Владеть: средствами установки и настройки ОС</p>
2	ОПК-4 способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	<p>Знать и понимать: типы современных ОС и базовые механизмы управления ресурсами компьютера; типы и особенности архитектуры современных файловых систем.</p> <p>Уметь: создавать прикладные программы с использованием системных функций; создавать сценарии для управления ресурсами ОС; создавать сценарии для решения задач настройки и администрирования ОС; оценивать эффективность механизмов управления ресурсами ОС</p> <p>Владеть: средствами разработки приложений с использованием интерфейса прикладного программирования ОС; элементами пользовательского интерфейса различных ОС; методами и средствами анализа эффективности ОС</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	56	56,15
Аудиторные занятия (всего):	56	56
В том числе:		
лекции (Л)	28	28
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	28	28
Самостоятельная работа (всего)	52	52
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 Введение. Основные понятия	2/2	1/1			12	15/3	
2	6	Тема 1.1 Понятие и характеристика ресурсов ЭВМ. Жизненный цикл программы: компиляция, редактирование связей, загрузка и исполнение. Место ОС в структуре ИС. Назначение и функции ОС. Мультипрограммирование. Системные вызовы. Архитектура ОС. Системные вызовы. Типы ОС. Тенденции развития современных ОС	2/2					2/2	
3	6	Раздел 2 Управление процессором	2/2	3/2			8	13/4	
4	6	Тема 2.1 Диаграмма состояний процессов. Соотношения между процессами. Содержание задачи управления процессором. Потоки. Планирование и диспетчеризация процессов. Кооперативная и вытесняющая мультизадачность. Методы диспетчеризации процессов. Организация системы прерываний ЭВМ. Механизм обработки прерываний. Реентерабельность программ.	2/2					2/2	
5	6	Раздел 3 Управление памятью	6/2				6	12/2	ПК1, (Тест №1)
6	6	Тема 3.1 Методы управления	6/2					6/2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		основной памятью Классификация методов организации памяти. Организация памяти в однопрограммных системах. Мультипрограммирование с фиксированными и переменными разделами. Свопинг. Концепция виртуальной памяти. Механизм динамического преобразования адресов. Страничная, сегментная и странично-сегментная организация виртуальной памяти. Методы управления виртуальной памятью							
7	6	Раздел 4 Взаимодействие процессов и потоков	6/2	12/4			6	24/6	
8	6	Тема 4.4 Асинхронные процессы и типы их взаимодействия Взаимоисключение процессов и потоков. Понятие критического участка. Методы синхронизации процессов и потоков. Блокирующие переменные. Семафоры. Алгоритм "источник-получатель". События и мьютексы. Мониторы работ. Алгоритм «читатели-писатели». Тупиковые ситуации. Средства обмена данными между процессами: конвейеры, очереди сообщений, разделяемая память, широковещательный обмен.	6/2					6/2	
9	6	Раздел 5 Управление вводом-	4				4	8	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		выводом							
10	6	Тема 5.1 Понятие ввода-вывода. Функции подсистемы управления вводом-выводом. Организация ввода-вывода на аппаратном уровне. Программные методы организации ввода-вывода. Многослойная модель управления вводом-выводом. Драйверы устройств. Методы организации совместного использования устройств. Выделенные и разделяемые устройства. Спулинг. Буферизация и блокирование при вводе-выводе. Кэширование файлов.	4					4	
11	6	Раздел 6 Управление внешней памятью и файловая система	6	4/1			4	14/1	ПК2, (Тест №2)
12	6	Тема 6.1 Физическая организация накопителя на магнитных дисках. Планирование работы с накопителем на магнитных дисках. Файлы и функции системы управления файлами. Логическая и физическая структура файлов. Методы организации файловой системы. Файловые системы FAT и NTFS. Операции над файлами. Управление доступом и защита файлов Обеспечение конфиденциальности данных. Матрица доступа. Резервное копирование и восстановление данных. Технологии обеспечения сохранности	6					6	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		данных.								
13	6	Раздел 7 ОС семейства UNIX	2	8			12	22	КР, ПК2, (Тест №3)	
14	6	Тема 7.1 Архитектура и возможности ОС UNIX и LINUX. Работа пользователя в LINUX. Командный интерпретатор shell. Скрипты. Ввод/вывод и файловая система. Управление процессами. Средства разработки приложений.	2					2		
15	6	Экзамен						36	ЭК	
16		Всего:	28/8	28/8			52	144/16		

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 28 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Введение. Основные понятия	ЛР №1. Организация системных вызовов	1 / 1
2	6	РАЗДЕЛ 2 Управление процессором	ЛР №2. Создание многопоточных приложений	3 / 2
3	6	РАЗДЕЛ 4 Взаимодействие процессов и потоков	ЛР №3. Средства синхронизации потоков	6 / 2
4	6	РАЗДЕЛ 4 Взаимодействие процессов и потоков	Обработка сообщений в ОС Windows	6 / 2
5	6	РАЗДЕЛ 6 Управление внешней памятью и файловая система	ЛР №5. Организация внешней памяти на магнитных дисках	4 / 1
6	6	РАЗДЕЛ 7 ОС семейства UNIX	ЛР №6. Работа пользователя в shell ОС LINUX	4
7	6	РАЗДЕЛ 7 ОС семейства UNIX	ЛР №7. Создание командных процедур в ОС LINUX	4
ВСЕГО:				28/8

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа выполняется на тему «Разработка и исследование многопоточных приложений» по типовому заданию (26 вариантов).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекции проводятся с использованием интерактивных технологий в формате мультимедиа-лекций, базирующихся на демонстрируемой студентам презентации и компьютерных флэш-роликов. Студенты используют подготовленный преподавателем опорный конспект.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе, оснащенном персональными компьютерами с предустановленным программным обеспечением для разработки и отладки программ. Время лабораторных занятий используется в том числе для демонстрации студентами результатов выполненных работ и сдачи отчетов.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным технологиям относятся работа студентов с электронными информационными ресурсами, работа с кодом разрабатываемых программ, подготовка отчетов по выполненным лабораторным работам.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 7 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

Проведении занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;
- электронная форма обмена материалами;
- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Введение. Основные понятия	проработка учебного материала по теме «Системные вызовы» в ОС Windows ([2]) оформление отчетов и подготовка к защите лабораторной работы №1	12
2	6	РАЗДЕЛ 2 Управление процессором	проработка учебного материала по программированию многопоточных приложений в ОС Windows ([3]); оформление отчетов и подготовка к защите лабораторной работы №2	8
3	6	РАЗДЕЛ 3 Управление памятью	изучение системы виртуальной памяти ОС Windows ([1] стр.219-234);	6
4	6	РАЗДЕЛ 4 Взаимодействие процессов и потоков	изучение системных вызовов взаимного исключения и синхронизации ОС Windows([4]); оформление отчетов и подготовка к защите лабораторных работ № 3,4	6
5	6	РАЗДЕЛ 5 Управление вводом-выводом	изучение системы кэширования файлов в ОС Windows Windows ([1] стр.352-356.)	4
6	6	РАЗДЕЛ 6 Управление внешней памятью и файловая система	изучение файловой системы FAT ([6]) -изучение файловой системы NTFS ([1], стр.299-307) - подготовка к контрольному тестированию №2 - оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы № 5	4
7	6	РАЗДЕЛ 7 ОС семейства UNIX	изучение командного языка UNIX ([7]) - изучение материалов дистанционного курса "Работа в операционной среде Linux" (sdo.miit.ru) - оформление отчетов и подготовка к защите лабораторных работ № 6,7 - оформление отчетов и подготовка к защите курсовой работы	12
ВСЕГО:				52

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Сетевые операционные системы	Олифер Н.А, Олифер В.Г	Спб., Питер,, 2009	1 - 7
2	Системные вызовы.	Варфоломеев В.А.	МИИТ, 2006	1
3	Организация многопоточных приложений в ОС Windows	Варфоломеев В.А.	МИИТ, 2006	2
4	Синхронизация процессов и потоков в ОС Windows	Варфоломеев В.А., Хлестков Д.С	Хлестков Д.С, 2014	4
5	Обработка сообщений в ОС Windows	Варфоломеев В.А., Чиликин И.И.	МИИТ, 2009	4
6	Организация файловой системы FAT	Варфоломеев В.А	МИИТ, 2014	5
7	Командный язык операционной системы UNIX	Варфоломеев В.А	МИИТ, 2003	7

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
8	Современные операционные системы	Танненбаум Э.	Спб., Питер, 2015	1 - 7
9	Внутренне устройство Microsoft Windows	Соломон Д., Русиневич М.	Спб., Питер, 2005	1-5

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://miitasu.ru> - сайт кафедры АСУ
3. <http://sdo.miit.ru> - система дистанционного обучения МИИТ.
4. Ресурсы Интернет www.citforum.ru, www.rusdoc.ru, emannual.ru, intuit.ru, rus-linux.net

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

- 1) Microsoft Visual Studio 2010
 - 2) Microsoft MASM
 - 3) Программа Diskinfo для исследования файловой системы FAT
 - 4) Виртуальная машина с установленным образом ОС Linux
 - 5) Windows 7, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 2007, Microsoft Essential Security 2012
- При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения занятий по учебной дисциплине «Операционные системы» необходимо: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудиовизуальное оборудование для аудитории № 1306, компьютер в сборе Helios Profice VL310, комп.в сборе ПЭВМ HELiOS VL310 – 13, компьютер Processor – 1, персональный компьютер категории 1 -4, проектор NEC VT, экран с электроприводом (потолочное крепление, комплект кабелей), экран моторизованный 127*169.

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекционные занятия проводятся в режиме презентации. Перед началом занятий преподаватель передает студентам электронную или твердую копию презентационного лекционного материала в форме опорного конспекта. Студент должен приходить на лекции с заранее распечатанным материалом по тематике текущей лекции. Опорный конспект включает основные определения, схемы, графические иллюстрации, примеры и другие важные материалы курса.

В ходе лекции преподаватель демонстрирует на экране страницы конспекта (слайды презентации), флэш-ролики, комментирует и поясняет их содержание. Студентам рекомендуется делать дополнительные пометки и записи непосредственно в опорном конспекте. При необходимости, можно вести записи в традиционной форме в отдельной тетради.

Для подготовки и выполнения лабораторных работ рекомендуется использовать опубликованные и электронные методические указания. Необходимое программное обеспечение предоставляется преподавателем на первом занятии. Защита лабораторных работ предполагает обязательную демонстрацию разработанных программ и предоставление отчета.

Опорный конспект лекций, методические указания для лабораторных работ, примеры контрольных заданий, а также другие материалы размещаются на сервере кафедры и доступны для скачивания.

При самостоятельной подготовке студенты могут воспользоваться материалами, доступными в сети Интернет на официальных сайтах разработчиков программного обеспечения, а также на специализированных сайтах, содержащих учебную и справочную информацию. Изучение 7-го раздела курса предполагает обязательное изучение

электронного (дистанционного) курса "Работа в операционной среде Linux (ч.1) с прохождением онлайн - тестирования.