

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В. Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института ЭИТУС
А. В. Белоусов
« 20 / мая 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

Операционные системы

Направление подготовки (специальность):

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность программы (профиль, специализация):

Мехатроника и робототехника

Квалификация:

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт Энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра Технической кибернетики

Белгород 2021

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
	ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.4. Использует информационно-коммуникационные технологии для поиска в информационных системах и электронных библиотеках написания программ, использующих функциональность операционной системы	Знать: электронные адреса основных информационных систем и электронных библиотек, содержащих информацию по тематике дисциплины. Уметь: подключаться к информационным системам и электронным библиотекам. Владеть: навыками поиска нужной информации в информационных системах и электронных библиотеках.
	ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14.5. Разрабатывает компьютерные программы с использованием функциональных возможностей операционных систем	Знать: понятие процесса и принципы организации и взаимодействия процессов с операционной системой и другими процессами. Уметь: использовать средства операционной системы при разработке прикладных программ и при выполнении операций над процессами, памятью и файлами. Владеть: навыками установки и настройки операционных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Вычислительные машины, системы и сети
2	Базы данных
3	Операционные системы
4	Учебная ознакомительная практика

2. Компетенция ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Программирование и основы алгоритмизации
2	Операционные системы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в том числе:	55	55
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	0	0
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	4
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	89	89
курсовой проект	0	0
курсовая работа	0	0
расчетно-графическое задание	0	0
индивидуальное домашнее задание	0	0
самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	53	53
экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3. Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	2	3	4	5	6
1.	Введение в дисциплину				
1.1.	Функции и организация операционных систем	1	—	4	6
1.2.	Классификация операционных систем	1	—	4	5
2.	Процессы в операционных системах				
2.1.	Состояния процесса	1	—	2	3
2.2.	Операции над процессами и связанные с ними понятия	1	—	2	4
3.	Планирование процессов				
3.1.	Критерии, параметры и виды планирования	1	—	2	3
3.2.	Алгоритмы планирования	3	—	2	4
4.	Синхронизация процессов				
4.1.	Взаимодействующие процессы. Нити исполнения	1	—	4	6
4.2.	Interleaving, race condition и взаимоисключения. Критическая секция	1	—	2	3
4.3.	Алгоритмы синхронизации	3	—	4	6
5.	Механизмы синхронизации				
5.1.	Семафоры	2	—	4	5
5.2.	Мониторы	1	—	0	2
5.3.	Очереди сообщений	1	—	4	6
	ВСЕГО	17	—	34	53

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Колич. часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № <u>6</u>				
1	Введение в дисциплину	Основы работы в UNIX-подобных системах	8	10
2	Процессы в операционных системах; Планирование процессов	Процессы в операционной системе UNIX	5	6

3	Процессы в операционных системах; Синхронизация процессов	Организация взаимодействия процессов через pipe и FIFO в UNIX	6	8
4	Планирование процессов; Синхронизация процессов	Организация работы с разделяемой памятью в UNIX. Порождение нитей исполнения	7	10
5	Механизмы синхронизации	Семафоры в UNIX	4	4
6	Механизмы синхронизации	Очереди сообщений в UNIX	4	4
ИТОГО:			34	42
ВСЕГО:			34	42

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-6.4. Использует информационно-коммуникационные технологии для поиска в информационных системах и электронных библиотеках написания программ, использующих функциональность операционной системы	защита лабораторных работ

2. Компетенция ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-14.5. Разрабатывает компьютерные программы с использованием функциональных возможностей операционных систем	экзамен, защита лабораторных работ

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение в дисциплину (ОПК-6.4)	Структура вычислительных систем. Понятие операционной системы (ОС): ОС как виртуальная машина; ОС как менеджер ресурсов; ОС как защитник пользователей и программ; ОС как постоянно функционирующее ядро.
2		Основные понятия концепции ОС: системные вызовы; прерывания; исключительные ситуации; файловая система; процессы и нити.
3	Процессы в операционных системах (ОПК-14.5)	Понятие процесса. Состояния процесса. Диаграмма состояний процесса.
4		Process Control Block и контекст процесса.
5		Операции над процессами и связанные с ними понятия. Одноразовые операции (генеалогический лес процессов, процессы-родители и процессы дети). Многократные операции над процессами.
6	Планирование процессов (ОПК-14.5)	Планирование процессов. Критерии планирования и требования к алгоритмам. Параметры планирования. Вытесняющее и невытесняющее планирование процессов.
7		Алгоритмы планирования процессов FCFS, RR и SJF. Гарантированное планирование.
8		Приоритетное планирование процессов. Многоуровневые очереди процессов и очереди с обратной связью.
9	Синхронизация процессов (ОПК-14.5)	Взаимодействующие процессы: причины кооперации; категории средств обмена информацией; способы адресации; направленность связи. Особенности передачи информации с помощью линий связи: буферизация; поток ввода/вывода и сообщения.
10		Надежность средств связи. Нити исполнения.
11		interleaving, race condition и взаимоисключения. Детерминированность набора активностей.
12		Критическая секция. Требования, предъявляемые к алгоритмам организации взаимодействия процессов.
13		Алгоритмы организации взаимодействия процессов: запрет прерываний; переменная замок; строгое чередование; флаги готовности.
14		Алгоритмы организации взаимодействия процессов: алгоритм Петерсона; алгоритм булочной.
15		Аппаратная поддержка взаимоисключений.
16	Механизмы синхронизации(ОПК-14.5)	Механизмы синхронизации: семафоры. Решение проблемы producer-consumer с помощью семафоров.
17		Механизмы синхронизации: мониторы. Решение проблемы producer-consumer с помощью мониторов.
18		Механизмы синхронизации: сообщения. Решение проблемы producer-consumer с помощью сообщений. Реализация семафоров с помощью очередей сообщений.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта / курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты практических работ представлен в таблице.

Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
Знакомство с операционной системой UNIX	Как получить имя текущей рабочей директории?
	Какая команда выводит содержимое директории? Какие опции есть у этой команды и для чего они предназначены?
	Какие права доступа должны быть определены для файлов и директорий? Пояснить назначение каждого права.
	Как можно сменить текущую рабочую директорию?
	Что обозначают директории «.» и «..»? Как изменится рабочая директория, если попытаться перейти в эти директории?
	Как, используя команду конкатенации файлов, создать новый файл и записать в него информацию? Для чего еще можно применять команду конкатенации файлов?
	Что такое механизм перенаправление вывода и как можно его использовать?
	Какая команда создает новую директорию?
	Как скопировать файл? В чем особенность копирования директорий?
	С помощью какой команды перемещаются директории и файлы?
	Как удалить файл? В чем особенность удаления директорий?
	Что обозначают символы «*» и «?» в шаблонах имен файлов и директорий?
	Какие сроки соответствуют шаблону «str[i,o,u]ng»? шаблону «year202[1-2]month[5-7]»?
	Что делает команда «id»?
	Для каких пользователей и какие права доступа к файлу «file.txt» изменятся после выполнения команды «chmod u-r file.txt»?
	Какие действия пользователи различных категорий смогут выполнить с файлом «file.txt» после выполнения команды «chmod 764 file.txt»?
	Что возвращают системные вызовы «getuid()» и «getuid()»?
	Какие библиотеки должны быть включены в программу для использования системных вызовов «getuid()», «getuid()» и «printf()»?
	Что и как нужно передавать системному вызову «printf()» для форматированного вывода информации?
	Как из текста программы на языке C получить исполняемый файл?
Как запустить исполняемый файл от текущего пользователя? от пользователя root?	
Процессы в опера-	Какие контексты процесса выделяют? Что относится к каждому из

Операционной системе UNIX	контекстов процесса?
	В каких состояниях может находиться процесс?
	Чем отличается состояние ожидания от состояния готовности?
	Что возвращают системные вызовы «getpid()» и «getppid()»?
	С помощью какого системного вызова в UNIX порождается новый процесс?
	Какое значение возвращает системный вызов «fork()»?
	В чём схожи и чем отличаются процесс-родитель и процесс ребенок?
	Как программно определить выполняется сейчас процесс-родитель или процесс-ребенок?
	Если родительский процесс закончит исполнение, что вернет системный вызов «getppid()» в порожденном процессе?
	Как передаются операционной системой аргументы командной строки при запуске программы на исполнение?
	Что передается в самом первом аргументе командной строки?
	Разработать программу, выводящую аргументы командной строки. Запустить ее на исполнение с аргументами «/home», «-у», «a13».
	Как изменить пользовательский контекст процесса?
	Программно реализовать изменение пользовательского контекста процесса, который появляется при запуске программы, на пользовательский контекст программы «/bin/lс», запущенной с аргументами «/etc» и «-l».
Организация взаимодействия процессов через pipe и FIFO в UNIX	Что такое файловый дескриптор? С помощью какого системного вызова можно его получить?
	Какие параметры передаются системному вызову «read()»? Что возвращает этот системный вызов?
	Что делает системный вызов «pipe()»? Какие параметры у этого системного вызова?
	К чему может привести двунаправленная передача данных через один pipe между двумя процессами без синхронизации процессов?
	Что вернет неблокируемый системный вызов «write()» при попытке записи в полностью заполненный pipe? Что произойдет в той же ситуации, если системный вызов «write()» будет блокируемым?
	Как создать pipe, запись в который с помощью системного вызова «write()» будет неблокируемой?
	Опишите алгоритм определения размера средства связи pipe.
	В чем сходны и чем отличаются средства связи pipe и FIFO?
	Для чего предназначен файл-метка, появляющийся при создании средства связи FIFO?
	В чем разница открытия FIFO системным вызовом «open()» с флагом O_NDELAY и без него?
Средства System V IPC. Организация работы с разделяемой памятью в UNIX. Понятие нитей исполнения (thread)	Как создать разделяемую память в UNIX?
	Для чего используется системный вызов «ftok()»? Какие параметры передаются этому вызову и что он возвращает?
	Для чего используется системный вызов «shmget()»? Какие параметры передаются этому вызову и что он возвращает?
	Что вернет системный вызов «shmget()», если среди флагов, передаваемых этому системному вызову, имеется одновременно флаги «IPC_CREAT» и «IPC_EXCL»?
	Как определить, существует или нет сегмент разделяемой памяти, соответствующий ключу, полученному системным вызовом «ftok()»?
	Для чего используется системный вызов «shmat()»? Какие параметры передаются этому вызову и что он возвращает?

	Как записать и как прочитать данные из разделяемой памяти?
	Будет ли доступен внутри процесса сегмент разделяемой памяти, если процесс выполнит над ним системный вызов «shmdt()»? Возможно ли обращение к этому же сегменту других процессов, не выполнивших системный вызов «shmdt()»?
	Как с помощью команд операционной системы удалить сегмент разделяемой памяти?
	Как удалить сегмент разделяемой памяти программным путем?
	Какие преимущества дает распараллеливание вычислений в нитях по сравнению с параллельными вычислениями в процессах?
	С помощью какого системного вызова создается нить? Какие параметры имеет этот системный вызов и что он возвращает?
	Сколько нитей исполнения может быть ассоциировано с одной и той же функцией в одном процессе?
	В каком состоянии находится процесс, если все его нити находятся в состоянии ожидания? несколько его нитей находятся в состоянии готовности, а остальные – в состоянии ожидания? одна из нитей находится в состоянии исполнения, несколько нитей в состоянии завершения исполнения, одна нить в состоянии готовности, а остальные – в состоянии ожидания?
	Что делает системный вызов «pthread_join()»?
	Каждая из двух нитей инкрементирует свою разделяемую переменную-счетчик (a, b) и разделяемую переменную (sum), соответствующую суммарному значению счетчиков, а затем выводит результат. Т.е. в первой нити: a++; sum++; print(a,b,sum). Во второй нити: b++; sum++; print(a,b,sum). В каком случае (каких случаях) при псевдопараллельном выполнении нитей на экран выведется строка, в которой сумма первых двух чисел не будет равняться третьему числу?
	На базе каких двух простейших алгоритмов синхронизации процессов основан алгоритме Петерсона?
	Представить алгоритм флагов готовности.
	Представить алгоритм строгого чередования.
Семафоры в UNIX как средство синхронизации процессов	Что представляет собой семафор?
	Какой набор операций определен над классическими семафорами Дейкстры?
	Какой набор операций определен над семафорами определен в System V IPC?
	Как происходит выполнение операции D(S, n) над семафором S при разных соотношениях значения S и n?
	Для чего предназначен, какие параметры имеет и что возвращает системный вызов «semop()»?
	Сразу после создания массива из трех семафоров с идентификатором semid процесс выполняет следующие действия: struct sembuf mybuf[2]; mybuf[0].sem_op = 2; mybuf[0].sem_flg = 0; mybuf[0].sem_num = 0; mybuf[0].sem_op = 1; mybuf[0].sem_flg = 0; mybuf[0].sem_num = 2; semop(semid, &mybuf, 2); Чему будут равны семафоры с номерами 0 и 1 после их выполнения, если другие процессы в системе доступа к семафорам не имеют?
	Сразу после создания массива из трех семафоров с идентификатором semid процесс выполняет следующие действия: struct sembuf mybuf[2]; mybuf[0].sem_op = -1; mybuf[0].sem_flg = 0; mybuf[0].sem_num = 0; mybuf[0].sem_op = 1; mybuf[0].sem_flg = 0; mybuf[0].sem_num = 1;

	<p>semop(semid, &mybuf, 2); В каком состоянии окажется процесс после их выполнения, если другие процессы в системе доступа к семафорам не имеют?</p> <p>Сразу после создания массива из трех семафоров с идентификатором semid процесс выполняет следующие действия: struct sembuf mybuf[2]; mybuf[0].sem_op = 2; mybuf[0].sem_flg = 0; mybuf[0].sem_num = 0; mybuf[1].sem_op = 0; mybuf[1].sem_flg = 0; mybuf[1].sem_num = 1; semop(semid, &mybuf, 2); В каком состоянии окажется процесс после их выполнения, если другие процессы в системе доступа к семафорам не имеют? Чему будут равны семафоры с номерами 0 и 1?</p> <p>Как использовать семафоры для синхронизации двунаправленной передачи информации через один pipe между двумя родственными процессами?</p> <p>Как использовать семафоры для взаимного исключения входа нескольких процессов в критические секции?</p>
Сообщения как средства связи и средства синхронизации процессов	<p>Как создать очередь сообщений?</p> <p>Как проверить, что для ключа, полученного системным вызовом ftok(), очередь сообщений уже существует?</p> <p>Что делает системный вызов «msgsnd()» и что означают его параметры?</p> <p>Какую структуру имеют сообщения?</p> <p>Что делает системный вызов «msgrcv()» и что означают его параметры?</p> <p>В очереди сообщений находится 6 сообщений S1, S2, S3, S4, S5, S6 с соответствующими типами 2, 1, 3, 5, 1, 2. Некоторый процесс в цикле выполняет системный вызов msgrcv с четвертым параметром равным 0. Сколько сообщений и в каком порядке он прочитает до своего блокирования?</p> <p>В очереди сообщений находится 6 сообщений S1, S2, S3, S4, S5, S6 с соответствующими типами 2, 1, 3, 5, 1, 2. Некоторый процесс в цикле выполняет системный вызов msgrcv с четвертым параметром равным 2. Сколько сообщений и в каком порядке он прочитает до своего блокирования?</p> <p>В очереди сообщений находится 6 сообщений S1, S2, S3, S4, S5, S6 с соответствующими типами 2, 1, 3, 5, 1, 2. Некоторый процесс в цикле выполняет системный вызов msgrcv с четвертым параметром равным -3. Сколько сообщений и в каком порядке он прочитает до своего блокирования?</p> <p>Как с помощью команд операционной системы удалить очередь сообщений?</p> <p>Как удалить очередь сообщений программным путем?</p> <p>Как использовать очередь сообщений для двунаправленной передачи информации между двумя процессами?</p> <p>Опишите алгоритм обмена информацией между процессами-клиентами и процессом-сервером через очередь сообщений.</p> <p>Опишите алгоритм реализации семафоров через очереди сообщений.</p>

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы

используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, классификаций, основных принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение работать в операционной системе посредством интерфейса командной строки
	Умение разрабатывать программы, использующие функциональные средства операционной системы
Навыки	Владеть навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой
	Понимание процессов в операционной системе

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, классификаций, основных принципов	Не знает терминов классификаций, основных принципов	Знает термины классификации, основные принципы, но допускает неточности формулировок	Знает термины классификации, основные принципы	Знает термины классификации, основные принципы, может корректно сформулировать их самостоятельно
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все – полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует	Выполняет	Выполняет	Выполняет

	изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение работать в операционной системе посредством интерфейса командной строки	Не умеет работать в операционной системе посредством интерфейса командной строки	Умеет работать в операционной системе посредством интерфейса командной строки с подсказками преподавателя	Умеет работать в операционной системе посредством интерфейса командной строки при решении типовых задач	Умеет самостоятельно работать в операционной системе посредством интерфейса командной строки при решении нетиповых задач
Умение разрабатывать программы, использующие функциональные средства операционной системы	Не умеет разрабатывать программы, использующие функциональные средства операционной системы	Умеет разрабатывать простейшие программы, использующие функциональные средства операционной системы	Умеет разрабатывать несложные программы, использующие функциональные средства операционной системы, которые реализуют стандартные алгоритмы	Умеет разрабатывать программы, использующие функциональные средства операционной системы, которые реализуют алгоритмы повышенной сложности

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой	Не использует учебную и научную литературу для подготовки к занятиям	Имеются навыки самостоятельной работы с учебной и научной литературой, но недостаточные для полноценной подготовки	Владеет навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой при подготовке к занятиям	Использует учебную и научную литературу для самостоятельного приобретения новых знаний
Понимание процессов в операционной системе	В принципе не понимает, зачем нужна операционная система	Имеет представление о структуре операционной системы и ее функциональном назначении	Имеет представление о структуре операционной системы и ее функциональном назначении, а также о том, как взаимодействуют	Владеет пониманием назначения и структуры операционной системы, пониманием как создаются и завершаются,

			различные процессы в операционной системе	планируются, синхронизируются, обмениваются информацией процессы
--	--	--	---	--

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Специализированный компьютерный класс для проведения лекционных занятий, лабораторных занятий УК 4, № 229	15 персональных компьютеров, подключенных к сети «Интернет» и имеющих доступ в электронно-информационную образовательную среду, проектор, 10 комплектов оборудования для моделирования систем NI Elvis II
2	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий УК 4, № 323	Мультимедийный проектор, экран, ноутбук; специализированная мебель
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронно-информационную образовательную среду; специализированная мебель

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020. Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения Mozilla Public License 2.0 MPL
6	VirtualBox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения GNU General Public License v2

7	Ubuntu	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения GNU General Public License v3
---	--------	---

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Староверова, Н. А. Операционные системы : учебник для спо / Н. А. Староверова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 412 с. — ISBN 978-5-8114-6385-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162376> (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кобылянский, В. Г. Операционные системы, среды и оболочки : учебное пособие для вузов / В. Г. Кобылянский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 120 с. — ISBN 978-5-8114-8187-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173109> (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Назаров, С. В. Современные операционные системы : учебное пособие / С. В. Назаров, А. И. Широков. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 351 с. — ISBN 978-5-4497-0385-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89474.html> (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Староверова, Н. А. Операционные системы : учебник / Н. А. Староверова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-4000-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125737> (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Власенко, А. Ю. Операционные системы : учебное пособие / А. Ю. Власенко, С. Н. Карабцев, Т. С. Рейн. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 161 с. — ISBN 978-5-8353-2424-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121996> (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Сычев, П. П. Операционные системы. Практикум : учебное пособие / П. П. Сычев. — Дубна : Государственный университет «Дубна», 2019. — 77 с. — ISBN 978-5-89847-580-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154518> (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Вицентий, А. В. Основы практической работы с UNIX-подобной операционной системой : учебное пособие / А. В. Вицентий, Е. С. Рудина, М. Г. Шишаев. — Мурманск : МАГУ, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-4222-0388-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140984> (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей

8. Кузьмич, Р. И. Операционные системы : учебное пособие / Р. И. Кузьмич, А. Н. Пупков, Л. Н. Корпачева. — Красноярск : СФУ, 2018. — 122 с. — ISBN 978-5-7638-3949-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-

библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157573> (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Основы операционных систем [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.intuit.ru/studies/courses/2192/31/info>.
2. Основы операционных систем. Практикум [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.intuit.ru/studies/courses/2249/52/info>.

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ / 20____ учебный год
без изменений.

Протокол № _____ заседания кафедры от «____» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____ В. Г. Рубанов
подпись ФИО

Директор института _____ А. В. Белоусов
подпись ФИО