

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИКНК
_____ Д.П. Зегжда
«17» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Операционные системы»

Разработчик	Высшая школа программной инженерии
Направление (специальность) подготовки	09.03.04 Программная инженерия
Наименование ООП	09.03.04_01 Технология разработки и сопровождения качественного программного продукта
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Образовательный стандарт	СУОС
Форма обучения	Очная

СОГЛАСОВАНО	Соответствует СУОС
Руководитель ОП	Утверждена протоколом заседания
_____ А.В. Петров	высшей школы "ВШПИ" от «21» мая 2024 г. № 1

РПД разработал:
Старший преподаватель Т.В. Коликова

1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины

Цели освоения дисциплины

1. Получение знаний о назначении, принципах и способах проектирования и реализации современных операционных систем общего назначения;
2. Понимание того, как в операционных системах Windows и Linux организовано управление процессами и потоками, управление памятью, взаимодействие процессов, а также осуществляется поддержка файловых систем;
3. Умение разрабатывать эффективные приложения с использованием сервисов, предоставленных непосредственно операционными системами Windows и Linux..

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ОПК-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ИД-3 ОПК-3	Использует системные утилиты для решения профессиональных задач
ПК-5	Способен разрабатывать программное обеспечение с использованием современных тенденций в области операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, систем управления базами данных
ИД-1 ПК-5	Применяет системные вызовы и программные интерфейсы при разработке системного и прикладного программного обеспечения
ИД-7 ПК-5	Использует знания концепции процессов, алгоритмов их планирования и организации их взаимодействия в операционных системах

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знает возможности системных сервисов и языки для их применения
- Знает возможности системных сервисов и возможности их применения
- Знает средства межпроцессного взаимодействия, предоставляемые операционными системами

умения:

- Умеет применять существующие и разрабатывать собственные программы с использованием системных сервисов
- Умеет разрабатывать собственные программы с использованием системных сервисов
- Умеет применять средства межпроцессного взаимодействия при разработке программного обеспечения

навыки:

- Владеет основными подходами к разработке системных инструментов
- Владеет разработкой системных инструментов

2. Место дисциплины в структуре ООП

В учебном плане дисциплина «Операционные системы» относится к модулю «Модуль цифровых компетенций» / «Системное программное обеспечение».

Изучение дисциплины базируется на результатах освоения следующих дисциплин:

- Введение в профессиональную деятельность

3. Распределение трудоёмкости освоения дисциплины по видам учебной работы и формы текущего контроля и промежуточной аттестации

3.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	30
Практические занятия	30
Самостоятельная работа	21
Часы на контроль	16
Промежуточная аттестация (экзамен)	11
Общая трудоемкость освоения дисциплины	108, ач
	3, зет

3.2. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Промежуточная аттестация	
Экзамены, шт.	1

4. Содержание и результаты обучения

4.1 Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ раздела	Разделы дисциплины, мероприятия текущего контроля	Очная форма		
		Лек, ач	Пр, ач	СР, ач
1.	НАЗНАЧЕНИЕ ОС			
1.1.	Основные функции ОС	1	0	0
1.2.	Классификация ОС	1	0	0
1.3.	Существующие архитектуры ОС	1	0	0

2.	УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ И ПОТОКАМИ			
2.1.	Управление процессами и потоками в Windows	2	3	2
2.2.	Управление процессами и потоками в Linux	2	3	2
3.	СИНХРОНИЗАЦИЯ			
3.1.	. Основные понятия и определения	1	0	0
3.2.	Синхронизация в Windows	3	4	2
3.3.	Синхронизация в Linux	3	4	2
4.	СРЕДСТВА МЕЖПРОЦЕССНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ			
4.1.	Средства межпроцессного взаимодействия в Windows	4	4	4
4.2.	Средства межпроцессного взаимодействия в Linux	4	4	4
5.	УПРАВЛЕНИЕ ПАМЯТЬЮ			
5.1.	Управление памятью в Windows	3	3	2
5.2.	Управление памятью в Linux	3	3	2
6.	ФАЙЛОВЫЕ СИСТЕМЫ			
6.1.	Файловые системы в Linux	2	2	1
Итого по видам учебной работы:		30	30	21
Экзамены, ач				16
Часы на контроль, ач				16
Промежуточная аттестация (экзамен)				11
Общая трудоёмкость освоения: ач / зет				108 / 3

4.2. Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. НАЗНАЧЕНИЕ ОС	
1.1. Основные функции ОС	Рассматриваются назначение и основные функции операционных систем, понятия «операционная система», «операционная среда», «программная среда», «системные вызовы».
1.2. Классификация ОС	Рассматриваются существующие классификации ОС, основные требования, предъявляемые рынком к современной ОС, свойства, которыми должна обладать современная ОС.
1.3. Существующие архитектуры ОС	Рассматриваются существующие архитектуры ОС (монолитная, постепенная и клиент-серверная), их достоинства и недостатки, возможность применения объектно-ориентированного подхода при разработке ОС.
2. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ И ПОТОКАМИ	
2.1. Управление процессами и потоками в Windows	Рассматриваются процессы в Windows, процессы как объекты, работа диспетчера объектов, работа диспетчера процессов, атрибуты тела объектов-процессов, системные сервисы для работы с процессами; потоки в Windows, потоки как объекты, работа диспетчера объектов, работа диспетчера процессов, атрибуты тела объектов-потоков, системные сервисы для работы с потоками, диаграмма состояний потоков, переключение контекста, разработка приложений, которые исполняются в двух или более местах одновременно, алгоритм планирования, динамическое повышение значения текущего приоритета потока, абстрагирование приоритетов, классы приоритетов процессов и относительные приоритеты потоков, создание процессов и потоков.
2.2. Управление процессами и потоками в Linux	Рассматриваются процессы в Linux, таблица процессов, аппаратный контекст, диаграмма состояний процесса в системе, причины изменения состояния, дисциплина планирования, планировщик и его реализация, системные вызовы для работы с процессами и потоками.
3. СИНХРОНИЗАЦИЯ	
3.1. . Основные понятия и определения	Рассматриваются понятия критической области, синхронизации процессов, состязательной ситуации, семафора, реализация семафоров в операционной системе

3.2. Синхронизация в Windows	Рассматривается синхронизация на уровне ядра, синхронизация в исполнительной системе, список объектов для синхронизации, семейство Interlocked-функций, критические секции, их достоинства и недостатки, Wait-функции, объекты для синхронизации (Event, Semaphore, Mutex, WaitableTimer).
3.3. Синхронизация в Linux	Рассматривается синхронизация в ядре традиционных реализаций Linux, особенности синхронизации в многопроцессорных системах, семафоры System V и их использование.
4. СРЕДСТВА МЕЖПРОЦЕССНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ	
4.1. Средства межпроцессного взаимодействия в Windows	Рассматриваются средства межпроцессного взаимодействия в Windows, совместное использование объектов, использование программных каналов для передачи данных между родственными процессами, использование сокетов для обмена информацией между процессами, которые выполняются на разных компьютерах в сети.
4.2. Средства межпроцессного взаимодействия в Linux	Рассматриваются средства межпроцессного взаимодействия в Linux (сигналы, каналы, именованные каналы, очереди сообщений, семафоры, разделяемая память), ненадежные и надежные сигналы, неименованные каналы и именованные каналы, их достоинства и недостатки, очереди сообщений System V, семафоры System V, разделяемая память System V и их общие черты.
5. УПРАВЛЕНИЕ ПАМЯТЬЮ	
5.1. Управление памятью в Windows	Рассматривается виртуальная память, диспетчер виртуальной памяти, страницы, страничные фреймы, действительные и недействительные страницы, страничная ошибка, подкачка страниц, таблицы трансляция адресов, ассоциативный буфер трансляции, стратегии считывания, размещения и замещения, понятие рабочего и его автоматическое урезание, база данных страничных фреймов и диаграмма состояний; совместно используемая память, объект-секция, проецируемый в память файл, проекционный файловый ввод/вывод, работа диспетчера виртуальной памяти, формы защиты памяти, тип защиты “копирование при записи”; применение проецируемых в память файлов.

5.2. Управление памятью в Linux	Рассматривается виртуальная память Linux, набор требований к системе виртуальной памяти, таблицы страниц, трансляция виртуальных адресов в физические, использование ассоциативного буфера трансляции, карты преобразования адресов, понятие разделяемой памяти и ее использование, механизмы защиты памяти, которые применяются в ОС LINUX.
6. ФАЙЛОВЫЕ СИСТЕМЫ	
6.1. Файловые системы в Linux	Рассматриваются файловые системы, данные в суперблоке, данные в таблице индексных дескрипторов, каталоги, монтирование локальных и удаленных файловых систем, проверка их целостности.

5. Образовательные технологии

1. В преподавании дисциплины используются традиционные технологии: лекции и практические занятия.
2. Вместе с тем, лекционный материал подается с применением презентаций с использованием мультимедийного проектора.
3. Предполагается интерактивное обсуждение материалов курса.
4. Возможна опережающая самостоятельная работа студентов.
5. Обучение по дисциплине может быть организовано онлайн с применением электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ).
6. В этом случае используется система дистанционного обучения (СДО) на базе LMS Moodle, а в качестве пространства для командной работы MS Teams.

6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено

7. Практические занятия

№ раздела	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ач
		Очная форма
1.	Создание процессов и потоков в Windows	3
2.	Создание процессов и потоков в Linux	3
3.	Синхронизация в Windows	4
4.	Синхронизация в Linux	4
5.	Использование средств межпроцессного взаимодействия в Windows	4
6.	Использование средств межпроцессного взаимодействия в Linux	4
7.	Управление памятью в Windows	3
8.	Управление памятью в Linux	3
9.	Файловая система	2
Итого часов		30

8. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Для подготовки к практическим занятиям необходимо прослушать лекцию, а затем самостоятельно проработать презентацию, прочитав соответствующую главу электронного учебника (9.2). Кроме того, отдельное время необходимо посвятить изучению информации необходимой для выполнения практических занятий.

На каждом практическом занятии необходимо выполнять задания. Задания приводятся 3-х уровней сложности (базовый, средний, высокий). Вся информация, которая нужна для выполнения заданий базового уровня, есть в презентациях, лекциях и описаниях практический работ. Кроме того, для многих заданий этого уровня приводится практически готовый код, который необходимо только довести до рабочего состояния. Выполнение заданий среднего уровня потребуют от студента самостоятельной работы. А главная трудность при выполнении заданий третьего уровня в том, что необходимо сначала самостоятельно придумать задание. Результат выполнения задания должен демонстрировать понимание принципов работы операционной системы и умение их эффективно использовать.

Далее приведен пример варианта задания высокого уровня по теме ПРОЦЕССЫ И ПОТОКИ

Разработайте программу, которая позволит изменять класс приоритета процесса и приоритеты потоков этого процесса. Как значение приоритета влияет на выделение процессорного времени? Что будет, если запретить динамическое изменение приоритета?

Для этого самостоятельно изучите и используйте в своей программе функции: *GetPriorityClass*, *SetPriorityClass*, *SetProcessPriorityBoost*, *GetProcessPriorityBoost*, *ExitProcess*, *TerminateProcess*, *GetThreadPriority*, *SetThreadPriority*, *SetThreadPriorityBoost*, *ThreadPriorityBoost*, *SuspendThread* и *ResumeThread*.

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоемкость, ач
	Очная форма
Текущая СР	
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	10
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	11
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Итого текущей СР:	21
Творческая проблемно-ориентированная СР	
выполнение расчётно-графических работ	0
выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
работа над междисциплинарным проектом	0
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	0
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	0
Итого творческой СР:	0
Общая трудоемкость СР:	21

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Адрес сайта курса

<https://dl.spbstu.ru/course/view.php?id=545>

9.2. Рекомендуемая литература

Основная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Таненбаум Э.С., Вильчинский Н., Лашкевич А. Современные операционные системы: М. [и др.]: Питер, 2010.	2010	ИБК СПбПУ
2	Олифер В., Олифер Н. Сетевые операционные системы: СПб.: Питер, 2008.	2008	ИБК СПбПУ

Ресурсы Интернета

1. Коликова, Татьяна Всееволодовна. Операционные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.В. Коликова; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. — Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2,72 Мб). — СПб., 2012. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать). — Текстовый документ. — Adobe Acrobat Reader 7.0.: <http://elib.spbstu.ru/dl/2688.pdf>
2. Коликова Татьяна Всееволодовна (1961-)Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Операционные системы» : учебное пособие / Т. В. Коликова ; Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого Санкт-Петербург, 2020 1 файл (1,22 Мб) . с титул. экрана Доступ по паролю из сети Интернет (чтение, печать, копирование)<http://elib.spbstu.ru/dl/2/s20-48.pdf>10.18720/SPBPU/2/s20-48 Текст : электронный: <http://elib.spbstu.ru/dl/2/s20-48.pdf>

9.3. Технические средства обеспечения дисциплины

Компьютеры с установленными операционными системами Windows 10 Pro и Fedora(установленная под Oracle VM VirtualBox 6.1).

Visual Studio 2019 для Windows и средства разработки для Linux.

:

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекций необходимо наличие аудитории на 100-150 посадочных мест, оборудованной компьютером и мультимедийным проектором для демонстрации лекционного материала. Для проведения практических занятий необходимо наличие компьютерного класса, вмещающего 20-30 человек, имеющего не менее 10-15 компьютеров, оснащенных необходимым лицензионным программным обеспечением (см.п.9.3)

Обучение по дисциплине может быть организовано онлайн с применением ЭО и ДОТ. В этом случае используется СДО на базе LMS Moodle, а в качестве пространства для командной работы MS Teams.

11. Критерии оценивания и оценочные средства

11.1. Критерии оценивания

Для дисциплины «Операционные системы» формой аттестации является экзамен. Дисциплина реализуется с применением системы индивидуальных достижений.

Текущий контроль успеваемости

Максимальное значение персонального суммарного результата обучения (ПСРО) по приведенной шкале - 100 баллов

Максимальное количество баллов приведенной шкалы по результатам прохождения двух точек контроля - 80 баллов.

Подробное описание правил проведения текущего контроля с указанием баллов по каждому контрольному мероприятию и критериев выставления оценки размещается в СДО в навигационном курсе дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине

Максимальное количество баллов по результатам проведения аттестационного испытания в период промежуточной аттестации – 20 баллов приведенной шкалы.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с расписанием.

На каждом практическом занятии необходимо выполнять задания. Задания приводятся 3-х уровней сложности (базовый, средний, высокий). Вся информация, которая нужна для выполнения заданий базового уровня, есть в лекциях и описаниях практических работ. Кроме того, для многих заданий этого уровня приводится практически готовый код, который необходимо только довести до рабочего состояния. Выполнение заданий среднего уровня потребуют от студента самостоятельной работы. А главная трудность при выполнении заданий третьего уровня в том, что необходимо сначала самостоятельно придумать задание. Результат выполнения задания должен демонстрировать понимание принципов работы операционной системы и умение их эффективно использовать. При выполнении заданий высокого уровня сложности студент получает зачет и оценку отлично. При выполнении заданий среднего уровня сложности студент получает зачет и оценку хорошо. При выполнении заданий базового уровня . студент получает зачет и оценку удовлетворительно.

Если обучение по дисциплине организовано онлайн с применением ЭО и ДОТ, то форма проведения экзамена- *портфолио*.

Промежуточная аттестация по дисциплине включает экзамен. Портфолио, представляемое на промежуточную аттестацию, включает:

- *сводный отчет по выполненным лабораторным работам;*
- *в случае выполнения лабораторных работ среднего и высокого уровня сложности кроме сводного отчета еще необходимы исходники.*

Эти материалы должны быть выложены в Moodle курс ОС (раздел промежуточная аттестация).

Результаты промежуточной аттестации, определяются на основе баллов, набранных в рамках применения, СИД

Баллы по приведенной шкале в рамках применения СИД (ПСРО+ ПА)	Оценка по результатам промежуточной аттестации
	Экзамен/диф.зачет/зачет
0 - 60 баллов	Неудовлетворительно/не зачленено
61 - 75 баллов	Удовлетворительно/зачленено
76 - 89 баллов	Хорошо/зачленено
90 и более	Отлично/зачленено

11.2. Оценочные средства

Оценочные средства по дисциплине представлены в фонде оценочных средств, который является неотъемлемой частью основной образовательной программы и размещается в электронной информационно-образовательной среде СПбПУ на портале etk.spbstu.ru

12. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Методические рекомендации по каждому разделу приводятся в лекциях в качестве дополнительных слайдов, со ссылкой на рекомендуемую литературу для самостоятельного изучения.

На каждом практическом занятии необходимо выполнять задания. Задания приводятся 3-х уровней сложности (базовый, средний, высокий). Вся информация, которая нужна для выполнения заданий базового уровня, есть в лекциях и описаниях практических работ. Кроме того, для многих заданий этого уровня приводится практически готовый код, который необходимо только довести до рабочего состояния. Выполнение заданий среднего уровня потребуют от студента самостоятельной работы. А главная трудность при выполнении заданий третьего уровня в том, что необходимо сначала самостоятельно придумать задание. Результат

выполнения задания должен демонстрировать понимание принципов работы операционной системы и умение их эффективно использовать. При выполнении заданий высокого уровня сложности студент получает оценку отлично. При выполнении заданий среднего уровня сложности студент получает оценку хорошо. При выполнении заданий базового уровня сложности студент получает оценку удовлетворительно.

13. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медицинской-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.