

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 44

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы
старший преподаватель
(должность, уч. степень, звание)

Д.В. Куртняк

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«17» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Операционные системы»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Компьютерные технологии, системы и сети
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

«17» февраля 2025 г
(подпись, дата)

Н.В. Кучин
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 44
«17» февраля 2025 г, протокол № 6-24/25

Заведующий кафедрой № 44

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)

«17» февраля 2025 г
(подпись, дата)

М.Б. Сергеев
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

«17» февраля 2025 г
(подпись, дата)

А.А. Фоменкова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Операционные системы» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности «Компьютерные технологии, системы и сети». Дисциплина реализуется кафедрой «№44».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности»

ОПК-2 «Способен понимать принципы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности»

ОПК-4 «Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью»

ОПК-5 «Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем»

ОПК-7 «Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов»

ОПК-8 «Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с назначением отдельных компонентов операционных систем, их архитектурой и взаимодействием с аппаратной частью компьютеров, вопросам распределения различных видов ресурсов вычислительных систем и синхронизации доступа к этим ресурсам.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающего, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине - «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение студентами необходимых знаний и навыков в области организации и использования операционных систем, как программных средств для решения практических задач, компонентов информационных систем и аппаратно-программных комплексов.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.3.1 знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.У.1 уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.В.1 владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3.1 знать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.У.1 уметь выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.В.1 владеть навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации,	ОПК-4.3.1 знать основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы ОПК-4.У.1 уметь применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы ОПК-4.В.1 владеть навыком составления

	связанной с профессиональной деятельностью	технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.3.1 знать основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем ОПК-5.У.1 уметь выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем ОПК-5.В.1 владеть навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7.3.1 знать методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов ОПК-7.У.1 уметь анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов ОПК-7.В.1 владеть навыками проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.3.1 знать алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения ОПК-8.У.1 уметь составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули ОПК-8.В.1 владеть языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретённых студентами при изучении следующих дисциплин:

«Основы программирования»,

«Дискретная математика»,

«Программирование на языке Ассемблера»,

«Технология программирования».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

«Системное программное обеспечение»,

«Базы данных»

«Открытые системы»,

«Моделирование»,

«Интерфейсы периферийных устройств»,

«Администрирование вычислительных сетей на базе UNIX».

3. Объем и трудоёмкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоёмкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоёмкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоёмкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоёмкость по семестрам	
		№5	
1	2	3	
Общая трудоёмкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144	
Из них часов практической подготовки			
Аудиторные занятия , всего час.	68	68	
в том числе:			
лекции (Л), (час)	34	34	
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)			
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34	
курсовый проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамены, (час)	36	36	
Самостоятельная работа , всего (час)	40	40	
Вид промежуточной аттестации: зачёт, дифф. зачёт, экзамен (Зачёт, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.	

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по разделам и видам занятий. Разделы, темы дисциплины и их трудоёмкость приведены в таблице 3.

Таблица 3. – Разделы, темы дисциплины и их трудоёмкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (С3)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел1. Архитектура и основные функции операционных систем.	6				4
Раздел2. Планирование и диспетчеризация задач, управление процессором.	4		14		8
Раздел3. Управление оперативной памятью	4				4
Раздел 4. Методы	6		12		8

синхронизации параллельных процессов.					
Раздел 5. Понятие тупика в вычислительных системах и методы борьбы с тупиками	6				4
Раздел 6. Организация ввода-вывода.	2		8		8
Раздел 7. Аппаратные средства поддержки операционных систем на примере процессора i80x86.	6				4
Итого в семестре:	34		34		40
Итого:	34	0	34	0	40

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Тема 1.1 Обзор развития операционных систем и их назначение. Краткий исторический обзор создания и развития операционных систем. Мультипрограммные вычислительные системы. Определение операционной системы. Назначение и функции операционных систем.</p> <p>Тема 1.2 Понятия процесса и ресурса в вычислительных системах, классификация процессов и ресурсов. Определение понятие процесса в вычислительной системе. Граф состояний процесса. Определение понятия потока в вычислительной системе. Классификация процессов по различным классификационным признакам. Определение понятия ресурса в вычислительной системе. Классификация ресурсов. Виртуальные ресурсы и их свойства.</p> <p>Тема 1.3 Прерывания и порядок их обработки. Определение прерывания в вычислительной системе. Классификация прерываний. Порядок обработки прерывания. Значимость различных типов прерываний и дисциплины обслуживания прерываний</p> <p>Тема 1.4 Архитектура операционных систем, понятие ядра операционной системы. Модульная структура операционных систем. Понятие ядра операционной системы. Типы модулей, входящих в ядро операционной системы. Привилегированный режим функционирования ядра операционной системы. Структура ядра. Микроядерная архитектура операционной системы, её</p>

	достоинства и недостатки, примеры.
2	<p>Тема 2.1 Понятие планирования и диспетчеризации в вычислительных системах, дескрипторы задач.</p> <p>Процессор как основной ресурс вычислительной системы. Понятия планирования и диспетчеризации в вычислительных системах. Изменения состояний процессов при планировании и диспетчеризации. Понятия очереди в системе и дескриптора задачи. Информационное содержимое дескриптора для целей управления вычислениями.</p> <p>Тема 2.2 Дисциплины диспетчеризации.</p> <p>Понятие дисциплины диспетчеризации. Сравнительный анализ различных дисциплин диспетчеризации. Диспетчер задач как основная компонента операционной системы.</p>
3	<p>Тема 3.1 Виртуальное адресное пространство, распределение памяти разделами.</p> <p>Задачи операционной системы по управлению оперативной памятью.</p> <p>Отображение символического пространства имён на физическую память, различные способы такого отображения, виртуальное адресное пространство.</p> <p>Распределение памяти разделами, фрагментация памяти. Распределения фиксированными разделами, разделами с подвижными границами, подвижными разделами.</p> <p>Тема 3.2 Организация виртуальной памятью, сегментная и страничная организация памяти.</p> <p>Особенности организации виртуальной памяти. Сегментная организация памяти. Страницчная организация памяти. Определение размера виртуальных и физических страниц. Механизм свопинга. Различные стратегии подкачки и откачки страниц и сегментов.</p> <p>Тема 3.3 Сегментно-страничная организация памяти, кэш память и её использование.</p> <p>Сегментно-страничная организация памяти, схема получения физических адресов, её недостатки. Кэш память процессора и её использование для ускорения вычисления физических адресов при выполнении программ.</p>
4	<p>Тема 4.1 Проблемы синхронизации параллельных процессов, задача взаимного исключения.</p> <p>Функционирование вычислительной системы как борьба параллельных процессов за её ресурсы, примеры. Понятие критического ресурса и критической секции(критического интервала). Задача взаимного исключения как базовая задача синхронизации.</p> <p>Тема 4.2 Низкоуровневые методы решения задач синхронизации. Семафоры Дейкстры.</p> <p>Решение задачи взаимного исключения с помощью команды “Проверка и установка”, понятие “активное ожидание”. Понятие семафора и семафорных примитивов. Решение задачи взаимного исключения на основе использования семафорных примитивов.</p> <p>Тема 4.3 Решение задач “Поставщик - Потребитель” и “Читатели- Писатели”. Постановка и решение задачи “Поставщик - Потребитель” на основе использования семафорных примитивов. Постановка и решение задачи “Читатели- Писатели” на основе использования семафорных примитивов (два варианта). Решение задачи взаимодействия двух процессов с ожиданием окончания одного из них.</p> <p>Тема 4.4 Почтовые ящики и программные мониторы.</p> <p>Понятие почтового ящика в вычислительной системе. Различные типы почтовых ящиков. Операции по созданию и использованию почтовых ящиков.</p>

	Взаимодействие параллельных процессов на основе использование почтовых ящиков. Понятие программного монитора. Примеры мониторов. Использование мониторов, как высокоуровневых программных средств, для синхронизации и взаимодействия параллельных процессов.
5	<p>Тема 5.1 Примеры тупиков и условия их существования. Понятие тупика в вычислительной системе и причины их возникновения. Примеры тупиков при доступе к различным видам ресурсов. Понятие опасного состояния. Условия существования тупиков.</p> <p>Тема 5.2 Предотвращение, обход тупика. Методы предотвращения тупиков и их недостатки. Алгоритмы обхода тупика, их свойства и сложности использования.</p> <p>Тема 5.3 Обнаружение тупика и восстановление работоспособности системы. Требования к операционной системе для обнаружения тупика. Алгоритм обнаружения тупика, его свойства. Методы восстановления работоспособности вычислительной системы, сравнительный анализ.</p>
6	<p>Тема 6.1. Задачи операционной системы по управлению файлами и устройствами. Организация параллельной работы устройств ввода-вывода и процессора. Согласование скоростей обмена и кэширование данных. Разделение устройств и данных между процессами. Обеспечение удобного логического интерфейса между устройствами и остальной частью системы. Поддержка широкого спектра драйверов и возможность их динамической загрузки. Поддержка нескольких файловых систем. Наличие и поддержка как синхронных так и асинхронных операций ввода-вывода.</p> <p>Тема 6.2. Организация файловых систем, примеры файловых систем. Назначение и общие принципы организации файловых систем. Описание наиболее распространённых файловых систем (FAT32, NTFS и т. д.).</p>
7	<p>Тема 7.1. Защищённый режим функционирования i80x86 и его регистры. Реальный и защищённый режим работы процессора. Свойства защищённого режима. Описание регистров процессора, используемых в защищённом режиме.</p> <p>Тема 7.2. Дескрипторы сегментов, сегментная организация памяти i80x86. Байтова структура дескриптора сегментов. Байт прав доступа дескриптора сегмента. Таблицы, объединяющие дескрипторы сегментов. Адресация при сегментной организации памяти. Кэширование дескрипторов сегментов.</p> <p>Тема 7.3. Защита кода и данных i80x86. Уровни привилегий, поддерживаемые процессором. Правила доступа к сегментам данных, сегментам кода на основе значений их уровней привилегий. Правила доступа к различным сегментам кода и использование шлюзов.</p> <p>Тема 7.4. Сегментно-страничная организация памяти и использование кэш памяти i80x86. Схема адресации при сегментно-страничной организации памяти. Дескрипторы страниц. Использование кэш памяти процессора для ускорения адресации при сегментно-страничной организации памяти. Уровни кэширования.</p> <p>Тема 7.5. Переключение задач и обработка прерываний i80x86. Сегмент состояния задачи. Схема переключения задач на основе использования сегмента состояния задачи. Таблица прерываний в защищённом режиме. Коммутаторы прерываний. Схемы адресации обработчиков прерываний для различных типов прерываний на основе использования таблицы прерываний</p>

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоёмкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоёмкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоёмкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоёмкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоёмкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5			
1	Вводное занятие	2	2
2	Установка операционной системы Windows 10 на виртуальную машину и начало работы с ней.	4	2
3	Элементарные вопросы администрирования Windows 10.	4	2
4	Программное моделирование диспетчера задач.	4	2
5	Установка, настройка и работа в операционной системе Linux.	4	4
6	Знакомство с интерпретатором команд Linux – оболочкой Shell.	4	4
7	Программирование параллельных процессов.	4	4
8	Изучение файловой системы FAT32.	4	6
9	Изучение файловой системы NTFS.	4	6
Всего:		34	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и её трудоёмкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоёмкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Курсовое проектирование		

(КП, КР)		
Расчётно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	12	12
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	8	8
Всего:	40	40

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведён в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004.451/ И 84	Введение в операционные системы: учебное пособие/ Д. Иртегов . –СПб.: БХВ – Петербург, 2008. – 1040 с.	40
004.4/Л 47	Системы реального времени: учебное пособие/ А. В. Леонтьев. – СПб.: ГОУ ВПО “СПб ГУАП”, 2011. – 175с.	40
004. 4 Г68	Гордеев А.В., Молчанов А.Ю. Системное программное обеспечение - СПб.: Издательство "Питер", 2001 — 736 с.	57
004. 4 0- 54	Олифер В.Г., Олифер Н.А. Сетевые операционные системы – СПб.: Издательство «Питер», 2001 – 538с.	49

7. Перечень электронных образовательных ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
	Методологии и технологии системного проектирования информационных систем:

	[Электронный ресурс] Учебник / Э.Р. Ипатова, Ю.В. Ипатов; РАО. - М.: Флинта: МПСИ, 2008. - 256 с. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=161482	
	Сташук, П.В. Краткое введение в операционные системы. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ФЛИНТА, 2014. — 124 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/63042	

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Операционная система Windows 8, 10
2	Операционная система Linux.

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	32-04
2	Мультимедийная лекционная аудитория	52_09, 52-07

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведён в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 14.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
1	Назначение и функции ОС
2	Понятие процесса. Граф состояния процесса.
3	Классификация процессов.
4	Ресурсы вычислительной системы. Классификация ресурсов.
5	Прерывания. Порядок их обработки.

6	Архитектура ОС. Привилегированный режим.
7	Структура ядра ОС. Микроядерная архитектура ядра ОС.
8	Планирование и диспетчеризация процессов. Дескрипторы задач.
9	Дисциплины диспетчеризации.
10	Память и отображения. Виртуальное адресное пространство.
11	Распределение ОП разделами.
12	Сегментная организация памяти.
13	Страницчная организация памяти.
14	Свопинг. Его стратегии.
15	Сегментно-страницная организация памяти.
16	Проблемы синхронизации параллельных процессов.
17	Синхронизация с помощью команды «Проверка - Установка».
18	Семафорные примитивы Дейкстры. Задача взаимного исключения.
19	Задача «Поставщик – Потребитель».
20	Задача «Читатели – Писатели» (2 варианта).
21	Задача с ожиданием «Один процесс ждет окончания другого».
22	Почтовые ящики.
23	Мониторы Хоара.
24	Тупики. Примеры тупиков. Условия существования тупиков.
25	Предотвращение тупиков.
26	Обход тупика. Алгоритм банкира.
27	Обнаружение тупиков с последующим восстановлением работоспособности системы.
28	Задачи ОС по управлению файлами и устройствами.
29	Модели сетевых служб и распределённых приложений.
30	Взаимодействие между процессами в распределённых системах.
31	Синхронизация при передаче сообщений
32	Буферизация при передаче сообщений.
33	Способы адресации при передаче сообщений.
34	Механизм сокетов.
35	Механизм RPC.
36	Защищённый режим функционирования i80x86 и его регистры.
37	Дескрипторы сегментов, сегментная организация памяти i80x86
38	Защита кода и данных i80x86.
39	Сегментно-страницная организация памяти и использование кэш памяти i80x86.
40	Переключение задач и обработка прерываний i80x86.

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 15.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета
	Учебным планом не предусмотрено

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 16.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 17.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	<p>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ: В каких вычислительных системах (ВС) впервые появились системные программы?</p> <p>А) ВС, ориентированные на работу с перфокартами. Б) ВС, ориентированные на работу с накопителями на магнитных лентах. В) ВС пакетной обработки данных. Г) Мультипрограммные ВС.</p>	ОПК-2.В.1 ОПК-2.З.1
2	<p>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ: Какова основная цель мультипрограммных ВС?</p> <p>А) Повышение надежности функционирования ВС. Б) Повышение производительности ВС. В) Улучшение сервиса для пользователей ВС.</p>	ОПК-2.У.1 ОПК-2.З.1
3	<p>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ: Что означает фраза – процесс находится в активном состоянии?</p> <p>А) Выполняются команды из состава процесса. Б) Для процесса выполняется ввод или вывод. В) Процесс использует ресурсы ВС или конкурирует за них.</p>	ОПК-7.З.1
4	<p>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ: В каком состоянии процесс ждёт доступа к процессору?</p> <p>А) В состоянии блокировки. Б) В состоянии готовности. В) В состоянии выполнения.</p>	ОПК-4.З.1
5	<p>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ: Какой из нижеуказанных типов ресурсов можно считать потребляемым?</p> <p>А) переменная. Б) сигнал. В) код функции. Г) файл.</p>	ОПК-7.З.1
6	<p>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ: В чем принципиальная разница между внешними и внутренними прерываниями?</p> <p>А) Порядком обработки конкретных прерываний. Б) Асинхронностью появления внешних прерываний относительно работы центрального процессора (ЦП). В) Дисциплиной обслуживания прерываний.</p>	ОПК-7.З.1
7	<p>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ: Что значит сохранить состояние прерываемой программы?</p>	ОПК-4.В.1

	<p>А) Сохранить в специальной области памяти код программы. Б) Сохранить в специальной области памяти содержимое некоторых регистров процессора. В) Сохранить в специальной области памяти промежуточные результаты выполнения программы.</p>	
8	<p>Прочтайте текст и выберите один правильный ответ: Какая дисциплина обслуживания прерываний не требует выполнения прерываний самих обработчиков прерываний?</p> <p>А) На основе абсолютных приоритетов. Б) На основе относительных приоритетов. В) LCFS.</p>	ОПК-1.3.1 ОПК-8.3.1
9	<p>Прочтайте текст и выберите один правильный ответ: Какие программные модули из ниже перечисленных не войдут в состав ядра ОС?</p> <p>А) Модули, связанные с обработкой прерываний. Б) Модули сортировки внешней памяти. В) Модули, связанные с переключением задач. Г) Модули планирования операций ввода/вывода.</p>	ОПК-2.3.1 ОПК-5.3.1 ОПК-8.3.1 ОПК-8.В.1
10	<p>Прочтайте текст и выберите один правильный ответ: Каким образом осуществляется переход из пользовательского режима в привилегированный?</p> <p>А) аппаратно-программным. Б) аппаратным. В) программным.</p>	ОПК-2.В.1 ОПК-8.3.1 ОПК-8.В.1
11	<p>Прочтайте текст и выберите один правильный ответ: При микроядерной архитектуре ОС, какая характеристика ВС ухудшается?</p> <p>А) Переносимость. Б) Расширяемость. В) Производительность. Г) Надёжность.</p>	ОПК-2.У.1 ОПК-5.У.1
12	<p>Прочтайте текст и выберите один правильный ответ: Какая дисциплина диспетчеризации будет оптимальной, если необходимо обеспечить равный доступ к выполнению задач со всех рабочих мест во многотерминальной ВС?</p> <p>А) LCFS. Б) RR. В) SJN. Г) SRT.</p>	ОПК-1.3.1 ОПК-8.3.1 ОПК-8.В.1
13	<p>Прочтайте текст и выберите один правильный ответ: Что такое коэффициент мультипрограммирования?</p> <p>А) Число параллельно выполняемых задач в ВС. Б) Число задач, одновременно находящихся в ОП. В) Число задач, находящихся в очереди готовности.</p>	ОПК-2.У.1
14	<p>Прочтайте текст и выберите один правильный ответ: Какая стратегия распределения разделами является</p>	ОПК-2.У.1 ОПК-5.У.1

	оптимальной с точки зрения минимизации уровня фрагментации? А) Распределение разделами с подвижными границами. Б) Распределение подвижными разделами. В) Распределение фиксированными разделами.	
15	Прочитайте текст и выберите один правильный ответ: Как используется виртуальный номер сегмента при отображении виртуальных адресов в физические? А) Является одним из операндов при вычислении физического адреса. Б) Используется для определения местоположения дескриптора в таблице дескрипторов сегментов задачи. В) Используется для контроля правильности адресации к сегменту.	ОПК-8.У.1 ОПК-8.В.1
16	Прочитайте текст и выберите один правильный ответ: Какая величина хранится в специальном регистре процессора при отображении виртуальных страниц в физические? А) Начальный адрес дескриптора страницы при её адресации. Б) Начальный адрес таблицы дескрипторов страниц текущей выполняемой задачи. В) Начальный адрес страницы в памяти.	ОПК-8.У.1 ОПК-8.В.1
17	Прочитайте текст и выберите один правильный ответ: Что является загружаемым в память объектом при сегментно-страничной организации памяти? А) код задачи целиком. Б) страница задачи. В) страница, входящая в состав одного из сегментов задачи. Г) сегмент задачи.	ОПК-8.У.1 ОПК-8.В.1
18	Прочитайте текст и выберите один правильный ответ: Какие значения должны содержать поле аргумента и поле функции в ячейке кэш памяти, как дополнительного механизма сегментно-страничной организации памяти? А) Поле аргумента - виртуальный номер сегмента и номер страницы внутри этого сегмента, поле функции – начальный адрес таблицы дескрипторов страниц. Б) Поле аргумента - виртуальный номер сегмента и номер страницы внутри этого сегмента, поле функции – физический номер страницы. В) Поле аргумента - виртуальный номер сегмента и начальный адрес таблицы дескрипторов сегментов, поле функции – физический номер страницы.	ОПК-8.У.1 ОПК-8.В.1
19	Прочитайте текст и выберите один правильный ответ: Какой недостаток имеет метод синхронизации параллельных процессов с помощью команды “Проверка и установка”?	ОПК-2.У.1 ОПК-8.В.1

	<p>А) в некоторых ситуациях процесс не может завершиться. Б) в некоторых ситуациях процесс не может войти в свой критический интервал. В) эффект “активного ожидания”.</p>	
20	<p>Прочтите текст и выберите один правильный ответ: В алгоритмах каких семафорных операций используется переменная, указывающая число заблокированных процессов?</p> <p>А) Операции закрытия и открытия числового семафора. Б) Операции закрытия и открытия двоичного семафора. В) Только операция закрытия числового семафора. Г) Только операция открытия числового семафора.</p>	ОПК-8.У.1 ОПК-8.В.1
21	<p>Прочтите текст и выберите один правильный ответ: Какие критические ресурсы фигурируют в задаче “Поставщик-Потребитель”?</p> <p>А) Пул буферов. Б) Пул буферов, счётчик числа свободных буферов в пуле. В) Пул буферов, счётчики числа свободных и занятых буферов в пуле. Г) Счётчики числа свободных и занятых буферов в пуле.</p>	ОПК-8.У.1 ОПК-8.В.1
22	<p>Прочтите текст и выберите один правильный ответ: Зачем в операциях с почтовыми ящиками используется механизм тайм-аута?</p> <p>А) Для определения времени выполнения операции. Б) Для определения факта получения или неполучения сообщения процессом–получателем. В) Для того, чтобы процесс– отправитель смог всегда получить ответ от процесса получателя и продолжить своё выполнение.</p>	ОПК-7.В.1
23	<p>Прочтите текст и выберите один правильный ответ: Какие возможности предоставляет использование мониторов для параллельных процессов?</p> <p>А) Ускоряет их выполнение. Б) Повышает надёжность выполнения за счёт уменьшения вероятности наступления тупика. В) Упрощает программирование за счёт отсутствия критических секций в коде процессов, использующих мониторы.</p>	ОПК-2.В.1 ОПК-7.У.1
24	<p>Прочтите текст и выберите один правильный ответ: Условие взаимного исключения при тупике можно подавить неограниченно разделяя все виды ресурсов. Какой ресурс из перечисленных нельзя неограниченно разделять?</p> <p>А) Процессор. Б) Винчестер. В) Переменные Г) Драйвера.</p>	ОПК-7.У.1
25	<p>Прочтите текст и выберите один правильный ответ:</p>	ОПК-1.3.1

	<p>Почему алгоритм “Банкира” не нашёл практического применения ?</p> <p>А) Данный алгоритм не гарантирует обход опасного состояния. Б) Данный алгоритм выполняется слишком медленно, а использовать его надо часто. В) Данный алгоритм требует использования значительных ресурсов.</p>	ОПК-2.У.1
26	<p>Прочтите текст и выберите один правильный ответ: Какую функцию выполняет супервизор ввода/вывода?</p> <p>А) Управление конкретными устройствами ввода/вывода. Б) Непосредственным планированием работы всего множества устройств вычислительной системы. В) Планирование запуском и приостановкой всего множества драйверов.</p>	ОПК-2.У.1 ОПК-7.У.1
27	<p>Прочтите текст и выберите один правильный ответ: Почему важным является требование унификации интерфейса драйверов с другими модулями операционной системы?</p> <p>А) Отсутствие такой унификации не позволяет включать новые драйвера в состав операционной системы. Б) Отсутствие такой унификации снижает производительность операционной системы. В) Отсутствие такой унификации снижает безопасность вычислительной системы.</p>	ОПК-2.В.1 ОПК-5.В.1
28	<p>Прочтите текст и выберите один правильный ответ: Чем отличаются друг от друга разные файловые системы?</p> <p>А) Функциональной направленностью. Б) Информационной структурой во внешней памяти. С) Способом обращения из пользовательских программ.</p>	ОПК-2.В.1 ОПК-5.В.1
29	<p>Прочтите текст и выберите один правильный ответ: Процесс отправитель после обращения к примитиву send() блокируется</p> <p>А) до получения ответного сообщения от процесса получателя. Б) до получения сообщения о крахе процесса получателя. В) до получения сообщения подтверждения о приёме от процесса получателя.</p>	ОПК-8.У.1 ОПК-8.В.1
30	<p>Прочтите текст и выберите один правильный ответ: Как задаётся размер буфера при использовании асинхронных коммуникационных примитивов?</p> <p>А) размер буфера определяется при выполнении примитивов send() и receive(). Б) ядро ОС задаёт стандартный размер буфера . В) с помощью специального примитива creat_buffer().</p>	ОПК-8.У.1 ОПК-8.В.1
31	<p>Прочтите текст и выберите один правильный ответ:</p>	ОПК-4.У.1

	<p>Какие недостатки имеет способ адресации узлов в сети с помощью IP адресов?</p> <p>А) Повышает интенсивность трафика в сети. Б) Усложняет процесс маршрутизации в сети при передаче сообщений. В) Жёстко задаёт привязку к конкретному компьютеру в сети.</p>	
32	<p>Прочтите текст и выберите один правильный ответ: Для какой цели составной частью адреса сокета используется номер логического порта?</p> <p>А) Используется как номер передаваемого сообщения. Б) Для определения типа соединения. В) Чтобы идентифицировать процесс на конкретном компьютере.</p>	ОПК-7.У.1
33	<p>Прочтите текст и выберите один правильный ответ: В чём назначение стабов при использовании удалённых процедур?</p> <p>А) Выполнение кода удалённой процедуры. Б) Конвертация параметров вызываемой процедуры в формат сообщений. В) Анализ параметров удалённой процедуры.</p>	ОПК-7.В.1 ОПК-8.В.1
34	<p>Прочтите текст и выберите один правильный ответ: В чём основной недостаток динамического связывания при использовании удалённых процедур?</p> <p>А) Высокие накладные расходы для организации выполнения удалённых процедур. Б) Низкая производительность при выполнении удалённых процедур. В) Усложнённое программирование пользовательских процессов, использующих вызовы удалённых процедур.</p>	ОПК-7.В.1 ОПК-8.З.1
35	<p>Прочтите текст и выберите один правильный ответ: Какой из регистров процессора i86 указывает на дескриптор кодового сегмента?</p> <p>А) EIP Б) LDTR В) CS Г) TR</p>	ОПК-7.У.1 ОПК-8.З.1
36	<p>Прочтите текст и выберите один правильный ответ: Для чего используются “невидимые” регистры процессора i86 при сегментной организации памяти ?</p> <p>А) Для хранения начального адреса сегмента. Б) Для хранения значения селектора. В) Для хранения “текущего” дескриптора сегмента.</p>	ОПК-7.В.1 ОПК-8.З.1
37	<p>Прочтите текст и выберите один правильный ответ: Каким образом прикладная задача может обратиться к ядру ОС?</p> <p>А) Используя механизм переключения задач i86. Б) Используя специальные дескрипторы – шлюзы.</p>	ОПК-7.В.1 ОПК-8.У.1

	В) Используя прямое обращение к системным кодовым сегментам.	
38	Прочтите текст и выберите один правильный ответ: В какой таблице хранятся дескрипторы TSS. А) GDT. Б) LDT. В) IDT.	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1
39	Прочтите текст и выберите один правильный ответ: Для каких целей используются дескрипторы – шлюзы? А) Для обращения к кодовым сегментам прикладных задач. Б) При переключении задач. В) Для реализации системных вызовов.	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1
40	Прочтите текст и выберите один правильный ответ: Сколько механизмов кэширования имеет процессор i86? А) 2 . Б) 3 . В) 4.	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1
41	Прочтите текст и выберите один правильный ответ: При использовании TLB в линейном адресе выделяется поле индекса, для чего? А) Для адресации к строке TLB. Б) Для адресации к набору из состава TLB. В) Для адресации к дескриптору страниц.	ОПК-8.В.1 ОПК-8.У.1

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 18.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области организации и функционирования операционных систем как программных средств для решения практических задач, компонентов информационных систем и аппаратно-программных комплексов.

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала используется для самостоятельной работы.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в

рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой
- Описание методов и алгоритмов, применяемых в ОС
- Демонстрация использования в ОС рассмотренных методов и алгоритмов
- Обобщение изложенного материала
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с аппаратно-программным обеспечением.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Вариант задания по каждой лабораторной работе обучающийся получает в соответствии с номером в списке группы. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее

выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчёт по лабораторной работе.

Структура и форма отчёта о лабораторной работе

Отчёт о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты и выводы.

Требования к оформлению отчёта о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчёт. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведённым на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

Методические указания по прохождению лабораторных работ:

Основы организации операционных систем: учебно-методическое пособие/ гос. ун-т ун-т аэрокосм. приборостроения; сост.: А. А. Востриков, Н. В. Кучин. - СПб.: ГОУ ВПО "СПб.:ГУАП", 2011. - 72 с.

Основы организации мультипрограммных вычислительных систем: учебное пособие / Н. В. Кучин, А. Ю. Молчанов. – СПб.: ГУАП, 2017. – 103с.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются учебно-методические материалы по дисциплине.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины. Текущий контроль качества знаний обучающихся осуществляется во время выполнения и проверки лабораторных работ на основе предоставляемых отчётов, а также при проведении промежуточных тестов.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или её части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой