

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

Кафедра № 41

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

ДОЦ., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)

Е.Л. Турнецкая

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«19» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Операционные системы»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности	Прикладная информатика в информационной сфере
Форма обучения	заочная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доцент, канд. техн. наук
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

Н.А. Данилов

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 41

«19» февраля 2025 г, протокол № 07-2024/25



Заведующий кафедрой № 41

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)


(подпись, дата)


Г.А. Коржавин

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

А.А. Фоменкова

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Операционные системы» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Прикладная информатика в информационной сфере». Дисциплина реализуется кафедрой «№41».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-8 «Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС»

ПК-9 «Способность организовывать процесс тестирования и проводить тестирование (верификацию) информационных систем»

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 студента, консультации.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Назначение дисциплины «Операционные системы» является формирование у студента необходимых знаний об операционной системе (ОС), о ее назначении, функциях, возможных особенностях построения; получение студентами необходимых навыков в области организации алгоритмов операционных систем, оценки качества работы операционной системы, направлений развития и способах оптимизации работы ОС; предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в данной области, создание поддерживающей образовательной среды преподавания современных технических дисциплин.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных 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
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС	ПК-8.3.1 знать основы функционирования современных информационных систем (сервисов) и возможности их настройки и интеграции ИС с существующими у заказчика ИС ПК-8.У.1 уметь устанавливать программное обеспечение, необходимое для функционирования ИС у заказчика, выполнять параметрическую настройку информационных систем (сервисов)
Профессиональные компетенции	ПК-9 Способность организовывать процесс тестирования и проводить тестирование (верификацию) информационных систем	ПК-9.3.1 знать технологии и стандарты, регламентирующие организацию процесса тестирования и выполнение работ по тестированию (верификации) ИС

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Алгоритмы и структуры данных»,
- «Математика. Математический анализ»,
- «Компьютерная графика»,
- «Иностранный язык»

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

- «Машинное обучение»,
- «Методы и средства моделирования вычислительных систем и сетей»,
- «Системы с параллельными вычислениями»,
- «Вычислительные системы сети и телекоммуникации».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

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

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки	8	8
Аудиторные занятия, всего час.	16	16
в том числе:		
лекции (Л), (час)	8	8
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	8	8
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	9	9
Самостоятельная работа, всего (час)	155	155
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

[Трудоемкость, распределенная на часы практической подготовки не должна превышать общую трудоемкость по виду учебной работы].

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1. Введение. Архитектура и основные функции операционных систем (ОС).	1				11
Раздел 2. Управление процессами и потоками в ОС.	1		2		36
Раздел 3. Управление памятью ЭВМ в ОС.	2		2		36
Раздел 4. Организация ввода -вывода данных и операции с файлами.	2		2		36

Раздел 5. Аппаратные средства ЭВМ поддержки операционных систем.	2		2		36
Итого в семестре:	8		8		155
Итого	8	0	8	0	155

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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.</p>
2	<p>Тема 2.1. Процессы и потоки. Понятие вычислительного процесса. Виды и типы ресурсов вычислительной системы, возможности их разделения. Диаграмма состояний процесса. структура контекста процесса. Идентификатор и дескриптор процесса. Иерархия процессов. Диспетчеризация и синхронизация процессов. Понятия приоритета и очереди процессов. Потоки и списки процессов.</p> <p>Тема 2.2. Диспетчеризация процессов. Управление процессором. Понятие процесса и ядра. Иерархия процессов. Задачи управления вычислениями. Планирование процессов. Стратегии обслуживания и диспетчеризации процессов. Сегментация виртуального адресного пространства процесса. Приоритеты. Очереди, равномерное циклическое квантование, алгоритмы с обратной связью. Гарантии обслуживания.</p>

	<p>Тема 2.3. Синхронизация процессов и событийное программирование. Средства обработки сигналов. Понятие событийного программирования. Средства коммуникации процессов. Основные понятия и проблемы организации параллельных процессов. Проблемы критической секции. Механизмы синхронизации. Блокировка памяти, алгоритм Деккера. Семафорные примитивы Дейкстры, Особенности реализации семафорных примитивов. Решение типичных задач синхронизации и связи взаимодействующих процессов с помощью операций над семафорами. Почтовые ящики, мониторы Хоара.</p> <p>Тема 2.4. Тупиковые ситуации (взаимоблокировка) и борьба с ними. Понятие тупиковых ситуаций в ОС, примеры тупиков с потребляемыми и повторно-используемыми ресурсами. Условия возникновения тупиков, модели для анализа тупиков. Предотвращение тупиковых ситуаций. Алгоритм "банкаира" Дейкстры для обхода тупиковой ситуации. Методы распознавания тупиковых ситуаций и проблемы восстановления вычислений. Схема взаимодействующих процессов. Модель Холта. Редукция графа распределения ресурсов. Сети Петри.</p>
3	<p>Тема 3.1 Виртуальное адресное пространство, распределение памяти разделами. Задачи операционной системы по управлению оперативной памятью. Отображение символического пространства имён на физическую память, различные способы такого отображения, виртуальное адресное пространство. 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. Особенности организации виртуальной памяти. Сегментная организация памяти. Страничная 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. 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. Управление вводом/выводом в ОС. Режимы ввода/вывода, прерывания. Буферизация ввода/вывода и обработки прерываний. Закрепление устройства, общие устройства, виртуальные устройства. Спулинг. Планирование ввода/вывода: статическое и динамическое распределение устройств. Запрос на ввод/вывод. Основные системные таблицы ввода/вывода. Организация системного ввода/вывода.</p> <p>Тема 4.2. Файловые системы Организация данных на</p>

	<p>магнитном диске. Запись MBR. Таблица разделов GPT. Последовательность загрузки ОС. Понятие файловой системы. Система FAT, FAT32. Высокопроизводительная файловая система HPFS. Расширенные атрибуты файлов. Система NTFS. Разрешения NTFS.</p> <p>Тема 4.3. Защита от сбоев и несанкционированного доступа. Принципы построения и защита от сбоев и несанкционированного доступа Уровни работы ядра, сервисов и прикладных программ. Шлюзование. Исключения по нарушению обращения к памяти. Аутентификация и авторизация доступа. Учетные записи.</p> <p>Тема 4.4. Обзор современных ОС Семейство ОС Windows компании Microsoft. Особенности системы Windows 11. Архитектурные особенности UNIX-систем. Семейство UNIX-систем с открытым кодом. Системы на базе ядра Linux.</p>
5	<p>Тема 5.1. Защищённый режим функционирования x86/x64 и его регистры. Реальный и защищённый режим работы процессора. Свойства защищённого режима. Описание регистров процессора, используемых в защищённом режиме.</p> <p>Тема 5.2. Дескрипторы сегментов, сегментная организация памяти x86/x64. Байтовая структура дескриптора сегментов. Байт прав доступа дескриптора сегмента. Таблицы, объединяющие дескрипторы сегментов. Адресация при сегментной организации памяти. Кэширование дескрипторов сегментов.</p> <p>Тема 5.3. Защита кода и данных x86/x64. 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 5.4. Сегментно-страничная организация памяти и использование кэш памяти x86/x64. 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. 5.5. Переключение задач и обработка прерываний x86/x64. 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>

Примечание: при наличии лекционных занятий, проводимых в интерактивной форме (управляемая дискуссия или беседа, демонстрация слайдов или учебных фильмов, мозговой штурм и другое), необходимо здесь привести их перечень с указанием конкретной формы проведения.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

Примечание: практические (семинарские) занятия могут проходить в интерактивной форме: решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии и т.д.

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6				
1	Исследование команд управления средствами Командной строки Windows	2		2
3	Разработка командных файлов средствами Командной строки Windows	2		2
4	Изучение команд для работы в компьютерных сетях	2		3
9	Исследование вычислительных процессов персонального компьютера	2		5
Всего		8		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	50	50
Курсовое проектирование (КП, КР)		

Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)	20	20
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	20	20
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)	40	40
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	25	25
Всего:	155	155

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 приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://znanium.com/catalog/product/2057672	Рудаков, А. В. Операционные системы и среды : учебник / А.В. Рудаков. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2024. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-85-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2057672 (дата обращения: 18.08.2024). – Режим доступа: по подписке.	--
004. Б8	Операционные системы и среды : учебник [для СПО] / А. В. Батаев, Н. Ю. Налютин, С. В. Синицын. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2020. - 272 с	19
https://znanium.com/catalog/product/1189335	Партыка, Т. Л. Операционные системы, среды и оболочки : учебное пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 560 с. — (Среднее профессиональное образование)	--

	образование). - ISBN 978-5-00091-501-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1189335 (дата обращения: 18.08.2024). – Режим доступа: по подписке.	
https://znanium.com/catalog/product/1914787	Гончаренко, А. Н. Операционные системы и среды : в 2 ч. Ч. 1-2 : курс лекций / А. Н. Гончаренко. - Москва : Издательский Дом НИТУ «МИСиС», 2022. - 111 с. - ISBN 978-5-907560-17-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1914787 (дата обращения: 18.08.2024). – Режим доступа: по подписке.	--
https://znanium.com/catalog/product/1999933	Операционные системы : учебное пособие / сост. А. В. Калач, А. Н. Перегудов, В. В. Здольник. - Воронеж : Научная книга, 2022. - 92 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1999933 (дата обращения: 18.08.2024). – Режим доступа: по подписке.	--
https://e.lanbook.com/book/207089	Староверова, Н. А. Операционные системы : учебник / Н. А. Староверова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-4000-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/207089 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	--

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
https://urait.ru/	Образовательная платформа Юрайт
https://elibrary.ru/	eLIBRARY.RU - Научная электронная библиотека
https://www.book.ru/	BOOK.RU - современная электронная библиотека для вузов и ссузов от правообладателя
https://e.lanbook.com/	ЭБС Лань

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
	Не предусмотрено

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 таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	52-19,22-15
2	Мультимедийная лекционная аудитория	52-15,52-17

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен 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; Задачи; 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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	

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 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Перечислите и кратко охарактеризуйте три способа выполнения ввода-вывода.	ПК-8.3.1
2	Перечислите и кратко опишите четыре класса алгоритмов планирования реального времени.	ПК-8.3.1
3	Поясните различие между монолитным ядром и микроядром.	ПК-8.3.1
4	Описать архитектуру ОС. Дать описание привилегированному режиму ОС	ПК-8.3.1
5	Какие операции могут выполняться над семафорами?	ПК-8.3.1
6	Раскрыть понятие процесса. Описать граф состояния процесса	ПК-8.3.1
7	Защита ОС от сбоев	ПК-8.У.1
8	Почему принцип локальности так важен для	ПК-8.У.1

	использования виртуальной памяти?	
9	Задачи ОС по управлению файлами и устройствами.	ПК-8.У.1
10	Какие типичные права доступа могут быть предоставлены (или в которых может быть отказано) определенному пользователю по отношению к некоторому файлу?	ПК-8.У.1
11	Защита ОС от несанкционированного доступа.	ПК-8.У.1
12	Что такое виртуальное адресное пространство? Как осуществляется распределение оперативной памяти разделами	ПК-8.У.1
13	Опишите семафорные примитивы Дейкстры. Задача взаимного исключения	ПК-8.У.1
14	Что такое «свопинг»? Стратегии свопинга	ПК-8.У.1
15	Ресурсы вычислительной системы. Классификация ресурсов.	ПК-9.3.1
16	Что представляет собой система управления файлами?	ПК-9.3.1
17	Перечислите и кратко опишите пять типов организации файлов.	ПК-9.3.1
18	Перечислите и опишите модели сетевых служб и распределённых приложений	ПК-9.3.1
19	Почему среднее время поиска записи в индексно-последовательном файле меньше, чем в последовательном файле?	ПК-9.3.1
20	Опишите методику циклического планирования.	ПК-9.3.1
21	Перечислите и кратко опишите некоторые способы защиты от переполнения буфера, которыми можно воспользоваться во время компиляции новых программ	ПК-9.3.1
22	Каковы основные требования к выполнению параллельных процессов?	ПК-9.3.1
23	Какие элементы задержки сопутствуют процедурам дискового считывания или записи?	ПК-9.3.1
24	В чем состоит различие между блокирующими и неблокирующими операциями в системе передачи сообщений?	ПК-9.3.1
25	Что такое «прерывания»? Их назначение и каков порядок их обработки	ПК-9.3.1
26	Опишите понятие тупиков. Приведите примеры тупиков и условия существования тупиков.	ПК-9.3.1
27	Как выполняется синхронизация и буферизация при передаче сообщений	ПК-9.3.1

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

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

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

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 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	Прочитайте текст и выберите правильные ответы: Режимы работы ОС может быть: -Пользовательский режим (user mode), -Привилегированный режим, (kernel mode) -Скрытый режим, (hidden mode) -Прозрачный режим, (transparent mode)	ПК-8.3.1
	Прочитайте текст и выберите правильный ответ: Процессорное время распределяется ОС между: -Потоками -Переходами состояний процессов -Периферийными устройствами -Внутренней и внешней памятью	ПК-8.3.1
	Прочитайте текст и выберите правильный ответ: С помощью какой команды можно создать новый каталог? -MKDIR -MKLINK -RMDIR -CHKDSK	ПК-8.У.1
	Какое ядро ОС представляет собой только основные функции управления процессами и минимальный набор для работы с оборудованием? -Наноядро -Микроядро -Макроядро -Миниядро -Суперядро	ПК-8.У.1
	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Установите последовательность этапов загрузки операционной системы А) Загрузка ядра ОС В) Включение компьютера/перезагрузка С) NTLDR D) Пользовательский сеанс Е) Master Boot Record F) Partition Boot Sector G) BIOS / BootMonitor	ПК-8.У.1
	Прочитайте текст и выберите правильные ответы: Автоматическое тестирование безопасности кода программного обеспечения осуществляется:	ПК-9.3.1

	-Статическими анализаторами -Динамическими анализаторами -Приложениями, генерирующими некорректные входные данные -Снифферами -Приложениями, осуществляющими поиск антипаттернов безопасности	
	Прочитайте текст и выберите правильные ответы: При тестировании производительности необходимо учитывать: -Уровень аппаратного обеспечения и машинного кода -Загрузку операционной системы -Алгоритмы, реализованные в приложении -Middleware (Драйверы, сборщики мусора)	ПК-9.3.1
	Прочитайте текст и выберите правильный ответ: Функциональное тестирование это: -Проверка всех функций и процедур ОС -Написание функций, проверяющих работу ОС -Проверка соответствия реализации ОС функциональным требованиям	ПК-9.3.1
	Прочитайте текст и выберите правильный ответ: По статистике, наибольшее количество ошибок приходится на: -Требования к программному обеспечению ОС -Проект программного обеспечения ОС -Код программы ОС	ПК-9.3.1
	Прочитайте текст и выберите правильный ответ: Нагрузочное тестирование это: -Проверка всех функций и процедур ОС -Проверка работы ОС при максимальной нагрузке -Проверка требований к ОС -Проверка возможных уязвимостей безопасности ОС	ПК-9.3.1

Ключи правильных ответов на тесты размещены в Приложении 1 к РПД и находятся у специалистов по УМР кафедры 41, заместителя заведующего кафедрой и руководителя образовательной программы.

Система оценивания тестовых заданий показана в таблице 18.1

Таблица 18.1 – Система оценивания тестовых заданий

№	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение \ характеристика правильности ответа)
1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)

3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
5	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте	Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)

Инструкция по выполнению тестового задания находится в таблице 18.2.

Таблица 18.2 - Инструкция по выполнению тестового задания

№	Тип задания	Инструкция
1	Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце
2	Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность Запишите соответствующую последовательность букв слева направо
3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
5	Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	У диска объемом 255 Гбайт имеется 65 536 цилиндров с 255 секторами на каждой дорожке и с 512 байтами в каждом секторе. Сколько пластин и головок у этого диска? Предполагая, что среднее время поиска цилиндра составляет 11 мс, среднее время ожидания подхода рабочего сектора к головке — 7 мс, а скорость считывания — 100 Мбит/с, вычислите среднее время, необходимое для считывания 400 Кбайт из одного сектора.
2	Компьютер обладает четырехступенчатым конвейером, и все ступени выполняют свою работу за одно и то же время — 1 нс. Сколько инструкций в секунду сможет выполнить эта машина?
3	Предположим, вам нужно разработать новую компьютерную архитектуру, которая вместо использования прерываний осуществляет аппаратное переключение процессов. Какие сведения необходимы центральному процессору? Опишите возможное устройство аппаратного переключения процессов.
4	У компьютера имеется 4 Гбайт оперативной памяти, 512 Мбайт из которых занимает операционная система. Все процессы, имеющие (для простоты) одинаковые характеристики, занимают еще 256 Мбайт. Каким будет допустимое время ожидания ввода-вывода, если цель заключается в задействовании времени центрального процессора на 99 %?
5	Покажите, что система передачи сообщений и семафоры обладают эквивалентной функциональностью, для чего выполните следующее: а. Реализуйте передачу сообщений с использованием семафоров. Указание: сделайте это с помощью совместно используемого буфера для хранения почтовых ящиков, каждый из которых представляет собой массив слотов для сообщений. б. Реализуйте семафоры с использованием передачи сообщений. Указание: добавьте в систему синхронизирующий процесс.
6	Рассмотрим страничное логическое адресное пространство, состоящее из 32 страниц по 2 Кбайт, отображенное на 1 -мегабайтовое физическое пространство. а. Каков формат логического адреса процессора? б. Чему равны длина и ширина таблицы страниц (без учета битов прав доступа)? в. Как повлияет на размер таблицы страниц уменьшение физической памяти в два раза?
7	Определим время пребывания T_r , как среднее общее время, затрачиваемое процессом на ожидание и обслуживание. Покажите, что в случае обслуживания FIFO (первым вошел - первым вышел) со средним временем обслуживания T_s и степенью загрузки процессора p справедливо соотношение: $T_r = \frac{T_s}{1 - p}$
8	Процессор Intel 8086 не имеет диспетчера памяти или поддержки виртуальной памяти. Тем не менее некоторые компании ранее продавали системы, содержащие исходные процессоры 8086 и выполняющие страничную подкачку. Дайте обоснованное предположение о том, как они это сделали.
9	Проанализируйте программу, обращающуюся к единственному устройству ввода/вывода, сравните небуферизированную операцию ввода/вывода и операцию с использованием буфера. Покажите, что использование буфера позволяет уменьшить время выполнения не более чем в два раза.

10	Текст на естественном языке в формате ASCII может быть сжат с помощью различных алгоритмов сжатия по крайней мере на 50 %. Учитывая это обстоятельство, определите, сколько текста в формате ASCII (в байтах) вместит в себя графическое изображение размером 1600 × 1200 пикселей, если в методе стеганографии использовать биты младших разрядов каждого пиксела? Насколько увеличится размер изображения в результате применения данной технологии (предполагается, что шифрование не применяется или шифрование не увеличивает размеров данных)? Чему равна эффективность данной схемы, то есть отношение полезной информации к общему числу передаваемых байтов?
----	---

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 (Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).

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
- Выводы и рекомендации по использованию рассмотренных методов.
- Ответы на вопросы аудитории.

Если методические указания по освоению лекционного материала имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

Требования к проведению семинаров

Обязательно для заполнения преподавателем

Если методические указания по участию в семинарах имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Обязательно для заполнения преподавателем

Если методические указания по прохождению практических занятий имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

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 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 лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задания по лабораторным работам соответствуют позициям перечня таблицы 6. 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 отчет по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет 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. Возможна электронная форма отчета в формате PDF.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным 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».

Если методические указания по прохождению лабораторных работ имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

Обязательно для заполнения преподавателем

Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

Обязательно для заполнения преподавателем

Если методические указания по курсовому проектированию/ выполнению курсовой работы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

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).

Если методические указания по прохождению самостоятельной работы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

11.7. 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 успеваемости проводится в соответствии со стандартом организации ГУАП системы менеджмента качества 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования» на основании приказа ГУАП.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с учетом своевременности, полноты и качества выполнения лабораторных работ, соответствия оформления отчетов нормативным требованиям ГУАП, правильности ответов на контрольные вопросы, а также активности на лекционных и практических занятиях.

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются при проведении промежуточной аттестации наряду с ответами на экзаменационные вопросы, поскольку

отражают сформированность перечисленных в таблице 1 компетенций с точки зрения приобретенных умений и навыков.

Для получения аттестации по текущему контролю студенту необходимо:

1. защитить не менее 25% отчетов от всех лабораторных семестра и выложить их в личный кабинет;
2. выполнить и защитить отчеты не менее 25% практических заданий,
3. посетить не менее 75% от общего количества предусмотренных учебным планом занятий, а также активное участие на практических и лекционных занятиях

Возможные методы текущего контроля:

- устный опрос на занятиях;
- систематическая проверка выполнения индивидуальных и домашних заданий;
- защита отчетов по лабораторным работам;
- проведение контрольных работ;
- тестирование;
- контроль самостоятельных работ;
- проведение контрольных работ;
- доклад на научной конференции;
- написание научной статьи.

11.8. 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 ее 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».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В случае невыполнения и/или неуспешной сдачи 25% от общего количества лабораторных работ, по которым предусмотрены защита и выполнение отчета, а также отсутствия по неуважительным причинам на более чем 40% лекционных занятиях обучающийся, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена, не может получить аттестационную оценку выше "хорошо".

Для успешного прохождения промежуточной аттестации в форме экзамена обучающийся должен продемонстрировать соответствие критериям оценки уровня сформированности компетенций (таблица 14), а также выполнить, выложить отчеты в личный кабинет и успешно защитить не менее 75% лабораторных работ.

Промежуточный контроль успеваемости проводится в соответствии со стандартом организации ГУАП системы менеджмента качества 3.76 «Положение о текущем контроле

успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования» на основании приказа ГУАП и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

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

Приложение 1

№ п/п	Ответы на вопросы теста таблицы 18	Код индикатора
1	Пользовательский режим (user mode) Привилегированный режим,(kernel mode)	ПК-8.3.1
2	Потоками	ПК-8.3.1
3	MKDIR	ПК-8.У.1
4	Микроядро	ПК-8.У.1
5	В) Включение компьютера/перезагрузка G) BIOS / BootMonitor E) Master Boot Record F) Partition Boot Sector C) NTLDR A) Загрузка ядра ОС D) Пользовательский сеанс	ПК-8.У.1
6	Статическими анализаторами Динамическими анализаторами Приложениями, генерирующими некорректные входные данные Приложениями, осуществляющими поиск антипаттернов безопасности	ПК-9.3.1
7	Уровень аппаратного обеспечения и машинного кода Загрузку операционной системы Алгоритмы, реализованные в приложении Middleware (Драйверы, сборщики мусора)	ПК-9.3.1
8	Проверка соответствия реализации ОС функциональным требованиям	ПК-9.3.1
9	Требования к программному обеспечению ОС	ПК-9.3.1
10	Проверка работы ОС при максимальной нагрузке	ПК-9.3.1