



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»**



**УТВЕРЖДАЮ**

*[Signature]*  
Ректор Ю.Ю. Михальчевский

*[Signature]* 2021 года

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Эксплуатация автоматизированных систем управления  
воздушным движением**

Направление подготовки  
25.03.03 Аэронавигация

Направленность программы (профиль)  
**Техническая эксплуатация автоматизированных систем  
управления воздушным движением**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2021

## **1 Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением» – формирование компетенций для успешной профессиональной деятельности выпускника, связанной с технической эксплуатацией аппаратных и программных средств информационно-измерительных и управляющих систем (ИИУС) на воздушном транспорте (ВТ).

Задачами освоения дисциплины являются:

- закрепление знаний и умений учащихся в области элементной базы и архитектуры автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ);
- изучение этапов жизненного цикла программных и аппаратных средств автоматизированных систем управления воздушным движением (АС УВД);
- изучение методов разработки и сопровождения программного обеспечения (ПО);
- выработка навыков использования программных и аппаратных средств диагностики технического состояния ИИУС;
- изучение процессов и методов эксплуатационного обслуживания автоматизированных систем.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к решению задач профессиональной деятельности эксплуатационно-технологического типа.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением» представляет собой дисциплину, относящуюся к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация» (бакалавриат), профиль «Техническая эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением».

Дисциплина «Эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Архитектура ЭВМ», «Операционные системы».

Дисциплина «Эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением» является обеспечивающей для преддипломной практики.

Дисциплина изучается в 8 семестре.

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс освоения дисциплины «Эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
ОПК-4	Способен использовать нормативные правовые акты в профессиональной деятельности
ИД <sup>г</sup> <sub>ОПК-4</sub>	Ориентируется в условиях постоянного изменения правовой базы, содержащей нормативные правовые документы в сфере профессиональной деятельности
ИД <sup>з</sup> <sub>ОПК-4</sub>	Соблюдает требования нормативных правовых документов при осуществлении профессиональной деятельности
ПК-1	Способен осуществлять эксплуатацию программного обеспечения автоматизированных систем управления воздушным движением
ИД <sup>г</sup> <sub>ПК-1</sub>	Знает состав и основные принципы функционирования программного обеспечения АС УВД и использует данную информацию при решении профессиональных задач
ИД <sup>з</sup> <sub>ПК-1</sub>	Применяет на практике все имеющиеся знания, умения и навыки при решении профессиональных задач, связанных с эксплуатацией программного обеспечения АС УВД
ИД <sup>р</sup> <sub>ПК-1</sub>	Ориентируется в условиях изменения правовой базы и эксплуатационных требований, предъявляемых к программному обеспечению автоматизированных систем управления воздушным движением
ПК-2	Способен осуществлять эксплуатацию группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения, систем записи и связи
ИД <sup>г</sup> <sub>ПК-2</sub>	Знает состав и основные принципы функционирования группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения, цифровых систем записи и связи
ИД <sup>з</sup> <sub>ПК-2</sub>	Обеспечивает безопасную эксплуатацию группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения, цифровых систем записи и связи
ПК-3	Способен осуществлять диагностику и контроль работоспособности программного обеспечения автоматизированных систем управления воздушным движением, группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения, систем записи и связи, программного обеспечения средств передачи информации
ИД <sup>г</sup> <sub>ПК-3</sub>	Знает состав и основные принципы функционирования программного обеспечения автоматизированных систем управле-

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
	ния воздушным движением, группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения, программного и аппаратного обеспечения средств передачи информации
ИД <sup>к</sup> <sub>ПК-3</sub>	Использует методы и средства диагностики и контроля программных и аппаратных средств автоматизации и средств передачи информации
ИД <sup>р</sup> <sub>ПК-3</sub>	Решает профессиональные задачи, связанные с диагностикой и контролем работоспособности программного обеспечения АС УВД, группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения, программного и аппаратного обеспечения средств передачи информации, используя стандартные методы и средства

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- названия нормативных правовых документов в заданной области и регламентируемые ими этапы эксплуатации автоматизированных систем;
- состав программно-аппаратных средств, используемых в автоматизированных системах на воздушном транспорте;
- номенклатуру и технические характеристики средств автоматизации на воздушном транспорте.

Уметь:

- использовать нормативные правовые документы для планирования работ по эксплуатации программно-аппаратных средств автоматизированных систем управления воздушным движением;
- выполнять требования нормативно-правовых документов при приемке и эксплуатации программно-аппаратных средств автоматизации;
- проводить настройку программных и аппаратных средств.

Владеть:

- навыками выполнения типовых работ по эксплуатации автоматизированных систем в соответствии с нормативными документами;
- навыками использования стандартного оборудования и системных программ для настройки и обслуживания аппаратно-программных средств, применяемых на воздушном транспорте.

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестр
		8
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа:	60,5	60,5
лекции	20	20
практические занятия	40	40
семинары	–	–
лабораторные работы	–	–
курсовой проект (работа)	–	–
Самостоятельная работа студента	75	75
Промежуточная аттестация:	9	9
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой	8,5	8,5

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции				Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОПК-4	ПК-1	ПК-2	ПК-3		
Тема 1. Основы сопровождения программного обеспечения. Процессы сопровождения программного обеспечения	13	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС, ВК	У, Т, ПрЗ
Тема 2. Неисправности системной платы и способы их устранения. Блоки питания и блоки бесперебойного питания. Неисправности устройств отображения и ввода информации и способы их устранения	13	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС, ВК	У, Т, ПрЗ
Тема 3. Обслуживание жестких дисков.	13	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС, ВК	У, Т, ПрЗ
Тема 4. Элементы теории эксплуатации средств вычислительной техники	13	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС, ВК	У, Т, ПрЗ, Пр

Тема 5. Основы архитектуры ОС	13	+	+	+	+	Л, ПЗ,	У, Т,
Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции				Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОПК-4	ПК-1	ПК-2	ПК-3		
Windows. Механизмы управления Microsoft Windows.						СРС, ВК	ПрЗ
Тема 6. Запуск и завершение работы системы под управлением операционной системы Microsoft Windows	14	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС, ВК	У, Т, ПрЗ
Тема 7. Процессы, потоки и задания. Методы защиты информации. Подсистема ввода-вывода Файловые системы. Анализ аварийного дампа памяти	14	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС, ВК	У, Т, ПрЗ
Тема 8. Сетевое администрирование. Настройка домена. Наиболее распространенные сбои ОС Windows	14	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС, ВК	У, Т, ПрЗ
Тема 9. Методы загрузки ОС Linux. Настройка сетевых служб Linux.	14	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС, ВК	У, Т, ПрЗ
Тема 10. Обзор командных интерпретаторов. Командные скрипты на языке Python. Резервное копирование и восстановление.	14	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС, ВК	У, Т, ПрЗ
Итого за 8 семестр	135						
Промежуточная аттестация	9						
Итого по дисциплине	144						

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ПрЗ – практическое задание; СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У – устный опрос, Т – тест.

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
--	---	----	---	----	-----	----	-------------

Тема 1. Основы сопровождения программного обеспечения. Процессы сопровождения программного обеспечения	2	4			7		13
Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 2. Блоки питания и блоки бесперебойного питания. Неисправности устройств отображения и ввода информации и способы их устранения	2	4			7		13
Тема 3. Обслуживание жестких дисков.	2	4			7		13
Тема 4. Элементы теории эксплуатации средств вычислительной техники	2	4			7		13
Тема 5. Основы архитектуры ОС Windows. Механизмы управления Microsoft Windows.	2	4			7		13
Тема 6. Запуск и завершение работы системы под управлением операционной системы Microsoft Windows	2	4			8		14
Тема 7. Процессы, потоки и задания. Методы защиты информации. Подсистема ввода-вывода Файловые системы. Анализ аварийного дампа памяти	2	4			8		14
Тема 8. Сетевое администрирование. Настройка домена. Наиболее распространенные сбои ОС Windows	2	4			8		14
Тема 9. Методы загрузки ОС Linux. Настройка сетевых служб Linux.	2	4			8		14
Тема 10. Обзор командных интерпретаторов. Командные скрипты на языке Python	2	4			8		14
Итого за 8 семестр	20	40	–	–	75	–	135
Промежуточная аттестация							9
Итого по дисциплине							144

Сокращения: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, С – семинары, ЛР – лабораторные работы, СРС – самостоятельная работа студента, КР – курсовая работа.

### **5.3 Содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. Сопровождение программного обеспечения**

##### **Тема 1. Основы сопровождения программного обеспечения**

Определения и терминология. Природа сопровождения. Приоритет стоимости сопровождения. Эволюция ПО. Категории сопровождения ПО. Ключевые вопросы сопровождения программного обеспечения. Технические вопросы. Управленческие вопросы. Оценка стоимости. Специализированные метрики.

Линии сопровождения. Работы по сопровождению. Процессы отслеживания и контроля. Классификация и идентификация. Анализ. Проектирование. Реализация. Тестирование. Развертывание. Миграция. Техники сопровождения ПО. Реинжиниринг. Обратный инжиниринг. Модели вызовов и потоков управления. Рефакторинг. Этапы жизненного цикла программных средств согласно международному стандарту DO-178.

#### **Раздел 2. Аппаратные неисправности и методы их устранения**

##### **Тема 2. Неисправности системной платы и способы их устранения**

Использование BIOS POST для определения неисправностей аппаратного обеспечения. Звуковые сигналы POST. Текстовые сообщения POST. Программные и аппаратные методы диагностики. Причины возникновения неисправностей. Ремонт портов ввода-вывода. Ремонт печатных проводников. Ремонт микросхем. Выход из строя процессора. Аппаратные и программные методы диагностики процессоров. Замена процессора.

Проявление ошибок в работе блока питания. Плавкий предохранитель. Высоковольтный выпрямитель. Высоковольтный фильтр. Стабилизатор. Блок бесперебойного питания. Предохранители. Трансформатор. Аккумуляторная батарея. Методы диагностики и устранения неисправностей блоков бесперебойного питания.

Классификация устройств ввода и отображения информации. Структурные схемы устройств. Типовые неисправности, алгоритмы поиска неисправностей и их устранения. Неисправности матричных, струйных и лазерных принтеров. Сетевая служба печати. Расходные материалы.

##### **Тема 3. Обслуживание жестких дисков**

Виды неисправностей жесткого диска. Исправление сбойных участков жесткого диска с помощью специальных утилит. Технология S.M.A.R.T. Массивы RAID. Разметка дисков на разделы, принципы абстрагирования и управления томами. Репликация. Техническое обслуживание привода компакт-дисков и DVD.

#### **Тема 4. Элементы теории эксплуатации средств вычислительной техники**

Модели потоков отказов и сбоев. Модели потоков восстановления. Модель профилактических испытаний. Модели ЗИП. Построение моделей надежности по экспериментальным данным. Расчет значений показателей надежности.

### **Раздел 3. Эксплуатация автоматизированных систем под управлением операционной системы Microsoft Windows**

#### **Тема 5. Основы архитектуры ОС Windows**

Интерфейс прикладных программ (API), процессы, потоки, виртуальная память, режим ядра и пользовательский режим. Работа с реестром. Системные механизмы Microsoft Windows и способы их использования. Диспетчеризация ловушек (в том числе прерываний); DPC, APC, исключений и системных сервисов. Диспетчер объектов исполнительной системы. Синхронизация. Объекты диспетчера ядра и реализация механизмов ожидания. Системные рабочие потоки.

Инструментарий управления Windows (Windows Management Instrumentation, WMI). Классы, события и безопасность WMI. Средства работы с WMI. Язык запросов WMI

#### **Тема 6. Запуск и завершение работы системы под управлением операционной системы Microsoft Windows**

Стадии загрузки Windows, а также параметры, влияющие на процесс ее запуска. Ошибки, которые могут возникнуть в процессе загрузки, и методы их устранения.

#### **Тема 7. Процессы, потоки и задания**

Структуры данных и алгоритмы, связанные с процессами, потоками и заданиями в Microsoft Windows. Управление памятью в системе Windows. Виртуальная память. Компоненты диспетчера памяти и его конфигурирование. Особенности 64-разрядных ОС. Диспетчер кэша. Когерентность кэша. Кэширование виртуальных блоков и потоков данных.

Основные понятия безопасности. Механизмы реализации безопасности. Классы безопасности. Компоненты системы защиты. Защита объектов. Проверка прав доступа. Идентификаторы защиты. Маркеры. Олицетворение. Дескрипторы защиты и управление доступом. ACL.

Диспетчер ввода-вывода, диспетчер PnP. Структуры данных, описывающие устройства, драйверы устройств и запросы на ввод-вывод.

Типы файловых систем. Журналирование файловых систем. Поддержка квот и шифрования.

Файлы аварийного дампа. Генерация аварийного дампа. Базовый анализ аварийных дампов.

#### **Тема 8. Сетевое администрирование**

Стек сетевых протоколов. Сетевые API: Windows Sockets, Remote Procedure Call (RPC), API доступа к Web; именованные каналы (named pipes) и почтовые ящики (mailslots); NetBIOS.

Настройка контроллера домена. Добавление ролей и компонентов Microsoft Windows Server. Установка и первоначальная настройка Active Directory. Роли контроллера домена и их настройка. Передача ролей.

Причины сбоев операционной системы и методы их устранения.

#### **Раздел 4. Эксплуатация автоматизированных систем под управлением Linux**

##### **Тема 9. Методы загрузки ОС Linux**

LILO, GRUB. GRUB2. Конфигурирование загрузчика. Работа с модулями ядра ОС.

Настройка TCP/IP. Сервер защищенных соединений. HTTP-сервер Apache. Кэширующий прокси-сервер. Настройка маршрутизатора. Брандмауэр. Управление портами.

##### **Тема 10. Обзор командных интерпретаторов**

Оболочка bash. Запуск интерпретатора. Синтаксис. Переменные. Арифметические выражения. Журнал команд. Встроенные команды. Управление заданиями. Планировщики. Работа с правами пользователя.

Командные скрипты на языке Python. Работа с объектами файловой системы. Переменные окружения. Управление заданиями. Реализация стратегий резервного копирования.

Простая модель восстановления. Полная модель восстановления. Метод восстановления с неполным протоколированием. Полные и разностные резервные копии. Резервные копии журналов транзакций. Реализация сценариев восстановления. API-интерфейсы резервного копирования.

#### **5.4 Практические занятия**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие 1. Сопровождение программного обеспечения. Процессы сопровождения ПО	4
2	Практическое занятие 2. Неисправности системной платы. Блоки питания и блоки бесперебойного питания. Устройства отображения и ввода информации	4
3	Практическое занятие 3. Обслуживание жестких дисков и приводов компакт-дисков	4
4	Практическое занятие 4. Построение моделей	4

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
	надежности	
5	Практическое занятие 5. Системные механизмы Microsoft Windows. Инструментарий управления Windows (WMI)	4
6	Практическое занятие 6. Запуск и завершение работы системы под управлением операционной системы Microsoft Windows. Диспетчер памяти и диспетчер кэша. Методы защиты информации	4
7	Практическое занятие 7. Обслуживание файловых систем и подсистемы ввода-вывода. Анализ аварийного дампа памяти	4
8	Практическое занятие 8. Сетевое администрирование	4
9	Практическое занятие 9. Настройка сетевых служб Linux.	4
10	Практическое занятие 10. Командные скрипты на языке Python	4
Итого по дисциплине		40

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Изучение теоретического материала и подготовка к практическому занятию 1 и устному опросу [1, 3].	7
2	Изучение теоретического материала и подготовка к практическому занятию 2 и устному опросу [1, 2, 3].	7
3	Изучение теоретического материала и подготовка к практическому занятию 3 и тесту[1, 3].	7
4	Изучение теоретического материала и подготовка к практическому занятию 4 и устному опросу [1, 5].	7

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
5	Изучение теоретического материала и подготовка к практическому занятию 5 и устному опросу [1, 3, 4-6].	7
6	Изучение теоретического материала и подготовка к практическому занятию 6 и устному опросу [1].	8
7	Изучение теоретического материала и подготовка к практическому занятию 7 и практическому заданию [1, 5].	8
8	Изучение теоретического материала и подготовка к практическому занятию 8 и устному опросу [1, 3, 4].	8
9	Изучение теоретического материала и подготовка к практическому занятию 9 и устному опросу [2, 6].	8
10	Изучение теоретического материала и подготовка к практическому занятию 10 и устному опросу [1, 2].	8
Итого по дисциплине		75

### 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. **Автоматизированные системы управления воздушным движением:** Учеб.пособ.для вузов [Текст] / Под ред. Шатраков Ю.Г. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб. : Политехника, 2014. – 448с. – ISBN 978-5-7325-1047-8. – Количество экземпляров: 100.

2. Анодина Т.Г., Кузнецов А.А., Маркович Е.Д. **Автоматизация управления воздушным движением:** Учеб.для студ.вузов [Текст]/ Под ред. А.А.Кузнецова. – М. : Трансп., 1992. – 280с. – ISBN 5-277-01403-9. – Количество экземпляров: 51.

3. **Автоматизация процессов управления воздушным движением:** Учеб.пособ. / Под ред. Г. А. Крыжановского. – М. : Трансп., 1981. – 399 с. – ISBN 5-277-02037-3. – Количество экземпляров: 199.

б) дополнительная литература:

4. Платунова С.М. **Администрирование вычислительных сетей на базе MS Windows Server 2008. Учебное пособие** [Электронный ресурс]. – СПб: НИУ ИТМО, 2012. – 41 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/570/78570/files/itmo981.pdf> свободный (дата обращения: 15.05.2021).

5. Кустов Н.Т. **Администрирование информационно-вычислительных сетей: Учебное пособие** [Электронный ресурс]. – Томск: Томский государственный университет, 2004. – 247 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/054/24054/files/kustov.pdf> свободный (дата обращения: 15.05.2021).

6. **Основы организации воздушного движения: учебник для вузов** [Электронный ресурс] / А. Р. Бестугин, А. Д. Филин, В. А. Санников; под науч. ред. Ю. Г. Шатракова. – М.: Юрайт, 2018. – 515 с. – ISBN 978-5-534-06502-2. Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/osnovy-organizacii-vozdushnogo-dvizheniya-411878>.

7. Ахмедов Р. М. **Автоматизированные системы управления воздушным движением** [Текст]. Новые информационные технологии в авиации: Учеб. пособие / Р.М. Ахмедов, А.А. Бибутов, А.В. Васильев и др. Под ред. С.Г. Пятко и А.И. Красова. – СПб.: Политехника, 2004. – 446 с.: ил. ISBN 5-7325-0779-5. Количество экземпляров: 100.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

8. **Самоучитель Linux** [Электронный ресурс]. М., 2015. Режим доступа: <http://studylinux.ru>, свободный (дата обращения: 21.01.2021).

9. **Новые информационные технологии в авиации: Оборудование для аэронавигационной системы** [Электронный ресурс]. – СПб., 2018. Режим доступа: <http://www.nita.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2021).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

10. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2021).

11. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2021).

12. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> (дата обращения: 15.05.2021).

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПбГУ ГА.

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3
Эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением	<p>Аудитория для проведения лекций и практических работ- Ауд.. 805</p> <p>«Лаборатория автоматизированных систем управления воздушным движением № 1»</p> <p>Компьютерные столы - 13 шт., стулья - 13 шт., 13 персональных компьютеров, учебная доска.</p> <p>Стенды для исследования сигналов – 3шт.,</p> <p>Осциллограф цифровой - 2шт.,</p> <p>Осциллограф аналоговый – 1шт</p> <p>Генератор сигналов - 1шт</p> <p>Паяльные станции - 10шт</p> <p>Лабораторный блок питания – 2шт</p> <p>Многофункциональный отладочный комплект для программирования микроконтроллеров</p> <p>Экран для проектора.</p> <p>Проектор.</p> <p>КДТ «Эксперт 3.0»</p> <p>КСА УВД «Альфа 2.0»</p> <p>КСА УВД «Альфа 3.0»</p> <p>СТКУ СКРС «Мегафон 3»</p> <p>КДВИ «Гранит 5.6»</p> <p>ПАК «Справка»</p> <p>КСА ПВД «Планета»</p> <p>WinAVR (GPL)</p> <p>Qt (LGPL v3)</p> <p>Qt Creator (LGPL v3)</p> <p>Oracle Linux (GPL)</p> <p>OpenOffice / LibreOffice</p> <p>Microsoft Windows 7 Professional</p> <p>Microsoft Windows Office Professional</p> <p>Oracle VirtualBox (GPL v2)</p>	196210, г. Санкт-Петербург, ул. Пилотов, дом 38, лит. А

## **8 Образовательные и информационные технологии**

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии.

Входной контроль проводится преподавателем в начале изучения дисциплины с целью коррекции процесса усвоения обучающимися дидактических единиц при изучении базовых дисциплин.

Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия состояния и перспектив развития экономических знаний в современных условиях. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы и практические примеры.

При изучении дисциплины используются как традиционные лекции, так и интерактивные лекции. Интерактивные лекции проводятся в форме проблемных лекций, главная цель которых – приобретение знаний студентами при непосредственном действенном их участии. На проблемных лекциях процесс познания студентов в сотрудничестве и диалоге с преподавателем и друг с другом приближается к исследовательской деятельности. Содержание проблемы раскрывается путем организации поиска ее решения или суммирования и анализа традиционных и современных точек зрения. Основными этапами познавательной деятельности студентов в процессе проблемной лекции являются: а) осознание проблемы; б) выдвижение гипотез, предложения по решению проблемы; в) обсуждение вариантов решения проблемы; г) проверка решения.

Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих тем, а также приобрести начальные практические навыки. Рассматриваемые в рамках практического занятия задачи, ситуации, примеры и проблемы имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки обучающихся. Практические занятия предусматривают участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практические занятия проводятся в аудиторной и интерактивной форме.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со

справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой. Самостоятельная работа включает выполнение учебных заданий, в том числе и индивидуальных, а также работу над курсовым проектом.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекциях.

Тест проводится по темам в соответствии с данной программой и предназначен для проверки обучающихся на предмет освоения материала лекций.

Практические задания выдаются студентам на практических занятиях и предназначены для закрепления теоретических знаний, а также для отработки умений и навыков. Как правило, они подразумевают проработку теоретического материала предыдущих лекций и последующее выполнение определенной последовательности действий на компьютере. При проверке преподавателем правильности выполнения задания студент также должен показать знание соответствующего теоретического материала.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой в 8 семестре. К моменту сдачи зачета должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля.

Зачет с оценкой позволяют оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. На зачете необходимо ответить на два теоретических вопроса и решить ситуационную задачу.

### **9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов по дисциплине**

Не применяется.

### **9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Решение практических заданий оценивается:

«зачтено»: обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, дает обоснованную оценку по итогу решения;

«не зачтено»: обучающийся отказывается от выполнения задачи или не способен ее решить самостоятельно, а также с помощью преподавателя.

Устный опрос:

«зачтено»: зачитывается в том случае, если получены достаточно полные и аргументированные ответы на вопросы преподавателя;

«не зачтено»: не зачитывается в том случае, если обучающийся не смог ответить на вопросы или ответил правильно менее чем на 61% вопросов.

Тест оценивается на «отлично», если количество правильных ответов 90% и более; «хорошо» – от 76% до 89%; «удовлетворительно» – от 61% до 75%; «неудовлетворительно» – менее 61%.

### **9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине**

В учебном плане курсовых работ не предусмотрено.

### **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам**

1. Сформулировать законы Кирхгофа для токов и напряжений.
2. Перечислить основные параметры резисторов.
3. Перечислить основные параметры конденсаторов.
4. Перевести в шестнадцатеричный вид десятичное число 93.
5. Перевести в десятичный вид двоичное число 1010011101.
6. Представить в дополнительном двоичном коде число минус 6.
7. Найти напряжение на выходе резистивного делителя в режиме холостого хода при  $U_{вх}=12\text{ В}$ ;  $R_1 = 1\text{ кОм}$ ;  $R_2 = 1\text{ кОм}$ .
8. Найти напряжение на выходе резистивного делителя при  $U_{вх}=15\text{ В}$ , токе нагрузки  $I_n = 10\text{ мА}$ ;  $R_1 = 1\text{ кОм}$ ;  $R_2 = 1\text{ кОм}$ .
9. Объяснить принцип организации виртуальной памяти.
10. Дать краткую характеристику дистрибутивам Linux.
11. Кратко описать концепцию CNS/ATM и дать характеристику основным элементам.
12. Перечислить основные руководящие документы по авиационной электросвязи.
13. Перечислить средства авиационной электросвязи и дать им краткую характеристику.
14. Описать перспективы развития авиационной электросвязи.
15. Классификация радиотехнического оборудования наблюдения.
16. Классификация радиотехнического оборудования навигации.
17. Классификация радиотехнического оборудования посадки.
18. Классификация радиотехнического оборудования связи.
19. Методы измерения электрической мощности.
20. Обобщенная структура микропроцессорной системы.

## 9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
<b>I этап</b>		
ОПК-4	ИД <sup>1</sup> <sub>ОПК-4</sub>  ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК-4</sub>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– названия нормативных правовых документов в заданной области и регламентируемые ими этапы эксплуатации автоматизированных систем;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать нормативные правовые документы для планирования работ по эксплуатации программно-аппаратных средств автоматизированных систем управления воздушным движением;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками выполнения типовых работ по эксплуатации автоматизированных систем в соответствии с нормативными документами.</li> </ul>
ПК-1  ПК-3	ИД <sup>1</sup> <sub>ПК-1</sub>  ИД <sup>2</sup> <sub>ПК-1</sub>  ИД <sup>1</sup> <sub>ПК-3</sub>  ИД <sup>1</sup> <sub>ПК-3</sub>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– состав программно-аппаратных средств, используемых в автоматизированных системах на воздушном транспорте</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить настройку названных программных и аппаратных средств</li> </ul>
ПК-2	ИД <sup>1</sup> <sub>ПК-1</sub>  ИД <sup>1</sup> <sub>ПК-2</sub>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– номенклатуру и технические характеристики средств автоматизации на воздушном транспорте</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять требования нормативно-правовых документов при приемке и эксплуатации программно-аппаратных средств автоматизации;</li> </ul>
<b>II этап</b>		
ОПК-4	ИД <sup>1</sup> <sub>ОПК-4</sub>  ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК-4</sub>	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками выполнения типовых работ по эксплуатации автоматизированных систем в соответствии с нормативными документами.</li> </ul>

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
ПК-1	ИД <sup>1</sup> <sub>ПК-1</sub> ИД <sup>2</sup> <sub>ПК-1</sub>	Владеть: – навыками использования стандартного оборудования и системных программ для настройки и обслуживания аппаратно-программных средств, применяемых на воздушном транспорте
ПК-1  ПК-3	ИД <sup>1</sup> <sub>ПК-1</sub> ИД <sup>2</sup> <sub>ПК-1</sub>  ИД <sup>1</sup> <sub>ПК-3</sub> ИД <sup>1</sup> <sub>ПК-3</sub>	Знать: – состав программно-аппаратных средств, используемых в автоматизированных системах на воздушном транспорте  Уметь: – проводить настройку названных программных и аппаратных средств
ПК-2	ИД <sup>1</sup> <sub>ПК-1</sub> ИД <sup>1</sup> <sub>ПК-2</sub>	Владеть: – навыками использования стандартных средств диагностики и тестирования программно-аппаратных систем.

#### Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

«*Отлично*» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по рассматриваемой компетенции и умение уверенно применять их на практике при решении задач, свободное и правильное обоснование принятых решений. Отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами. Обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, дает обоснованную оценку итогам решения.

«*Хорошо*» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задачи некоторые неточности, хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, но не всегда делает это самостоятельно без помощи преподавателя. Обучающийся решает задачу верно, но при помощи преподавателя.

«*Удовлетворительно*» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы в рамках заданной компетенции, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации. Отвечает только на конкретный вопрос, соединяет знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя. Ситуационная задача решена не полностью, или содержатся незначительные ошибки в расчетах.

*«Неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины в рамках компетенций, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач. Не раскрыты глубина и полнота при ответах. Задача не решена даже при помощи преподавателя.

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **9.6.1 Примерные контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости**

#### *Типовые вопросы для устного опроса*

1. Дать определение следующим понятиям: отказ, сбой, наработка на отказ, интенсивность отказов, коэффициент готовности, живучесть, долговечность.
2. Классификация отказов.
3. Перечислить основные неисправности жестких дисков.
4. Назвать программные утилиты для проверки жестких дисков.
5. Назвать этапы жизненного цикла программного обеспечения.
6. Назвать стадии жизненного цикла автоматизированной системы.
7. Перечислить стратегии резервного копирования и дать им краткую характеристику.
8. Перечислить показатели надежности и дать им краткую характеристику.
9. Перечислить типы контрольно-измерительных приборов.
10. Перечислить процессы эксплуатационного обслуживания СВТ.
11. Назвать нормативно-правовые документы, регламентирующие порядок диспетчерского и полетно-информационного обслуживания воздушного движения.
12. Перечислить основные средства автоматизации УВД, привести примеры технических характеристик.
13. Охарактеризовать состав, назначение и принцип действия аппаратных и программных средств, используемых в АС УВД.

#### *Типовые вопросы тестов*

1. Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени наработки?
  - а) долговечность;
  - б) сохраняемость;
  - в) безотказность;
  - г) ремонтоспособность.
2. Состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической документации?
  - а) неисправное;
  - б) исправное;
  - в) работоспособное;
  - г) надёжное.
3. Переполнение ОЗУ резидентными программами, это неисправность:

- а) программная; б) системная; в) аппаратная; г) программно-аппаратная.
4. Какой системы охлаждения в СВТ не существует?  
а) нитрогенная система; б) аэрогенная система; в) гидрогенная система; в) гидравлическая система.
5. С помощью чего производится снятие изоляции и обжим витой пары?  
а) Вилка двухрожковая; б) кримпер; в) триммер; г) граббер.
6. Что такое долговечность:  
а) время работы без неисправностей; б) большое время хранения объекта; в) сохранение объектом работоспособного состояния при установленной системе ремонта и ТО; г) сохранение наработок в течении некоторого времени.
7. Определить метод активного профилактического обслуживания (укажите несколько ответов):  
а) чистка контактов разъема; б) установка микросхем на свои места; в) контроль работы; г) регулярная чистка системного блока.
8. Какие разъемы используется для подключения монитора к ПК (укажите несколько ответов):  
а) VGA; б) HDMI; в) DVI; г) USB.
9. Комплекс мероприятий, проводимый по улучшению эксплуатационных свойств:  
а) модернизация; б) урбанизация; в) эксплуатация; г) профилактика.
10. Виртуальная память – это:  
а) совокупность программно-аппаратных средств, предоставляющих программе больший объем оперативной памяти, чем физически установлено в компьютере, за счет свободного пространства на жестком диске;  
б) часть оперативной памяти, выделяемая для размещения драйвера виртуального диска;  
г) компонент ОС, осуществляющий кэширование информации, хранящейся на жестком диске в оперативную память;  
д) часть оперативной памяти, выделяемая для запуска виртуальной машины.
11. Для какой цели при настройке протокола TCP/IP требуется указывать адрес шлюза?  
а) по нему определяется, в какой подсети находится получатель информации при передаче;  
б) это ускоряет передачу информации в сети.  
в) это позволяет шифровать информацию при передаче.  
г) без шлюза невозможно передать информацию в другую подсеть.
12. Укажите, какая служба использует по умолчанию порт 80:  
а) HTTP; б) POP3; в) DNS; г) IMAP.

#### **9.6.2 Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### ***Типовые вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой***

1. Основы сопровождения программного обеспечения.
2. Элементы теории эксплуатации средств вычислительной техники.
3. Подсистема BIOS: назначение, организация, функционирование, основные неисправности и методы их устранения.
4. Блок питания компьютера: функционирование и ремонт.
5. Системная плата и ее неисправности.
6. Устройства хранения информации. Массивы RAID.
7. Приводы оптических дисков.
8. Средства отображения информации в АС УВД.
9. Блоки бесперебойного питания.
10. Архитектура операционных систем Windows и Linux: сравнительный анализ.
11. Управлению памятью в ОС.
12. Управление задачами в ОС.
13. Загрузка и завершение работы ОС.
14. Подсистема ввода-вывода в современных ОС.
15. Файловые системы и их обслуживание.
16. Аварийный дамп памяти и его анализ.
17. Командные интерпретаторы и их использования для администрирования ОС Linux.
18. Роли контроллера домена и их настройка. Передача ролей.
19. Стратегии резервного копирования и восстановления данных на файловых серверах.
20. Стратегии резервного копирования и восстановления данных в СУБД.
21. Этапы жизненного цикла программных средств согласно международному стандарту DO-178.

### ***Типовые ситуационные задачи для промежуточной аттестации***

1. Написать на языке Python скрипт, который получает в качестве параметра командной строки путь к каталогу и архивирует все содержимое каталога (вместе с подкаталогами).
2. Написать основные команды конфигурационного файла, задающего настройки протокола TCP/IP рабочей станции под управлением операционной системы Linux.
3. Написать и прокомментировать основные команды конфигурационного файла GRUB; использовать парольную защиту от модификации параметров пользователем во время загрузки.
4. Написать скрипт, который создает два каталога и в каждом из них – по два подкаталога, при этом если каталоги с заданными именами уже существуют, то сообщения об ошибке выводиться не должны.
5. Написать команды конфигурационного файла fstab для автоматического монтирования во время загрузки системы сетевого каталога, требующего авторизации.

6. Написать команды конфигурационного файла crontab для автоматического выполнения резервного копирования заданного каталога ежедневно в указанное время.

7. Рассчитать интенсивность отказов системы при заданных коэффициентах использования и интенсивностях отказов отдельных устройств.

8. Определить числовые характеристики случайной величины по экспериментальным данным.

9. Написать фрагмент программы для формирования случайных чисел с нормальным законом распределения, используя стандартный генератор случайных чисел с равномерным законом распределения.

10. Написать фрагмент программы для формирования случайных чисел с экспоненциальным законом распределения, используя стандартный генератор случайных чисел с равномерным законом распределения.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Методика преподавания дисциплины характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Учебные занятия начинаются и заканчиваются по времени в соответствии с утвержденным режимом СПб ГУГА в аудиториях согласно семестровым расписаниям теоретических занятий. На занятиях, предусмотренных расписанием, обязаны присутствовать все обучающиеся.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам. Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах. Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития. Именно на лекции формируется научное мировоззрение обучающегося, закладываются теоретические основы фундаментальных знаний будущего управленца, стимулируется его активная познавательная деятельность, решается целый ряд вопросов воспитательного характера.

Каждая лекция должна представлять собой устное изложение лектором основных теоретических положений изучаемой дисциплины или отдельной темы как логически законченное целое и иметь конкретную целевую установку. Особое место в лекционном курсе по дисциплине занимают вводная и заключительная лекции.

Вводная лекция должна давать общую характеристику изучаемой дисциплины, подчеркивать новизну проблем, указывать ее роль и место в системе изучения других дисциплин, раскрывать учебные и воспитательные цели и кратко знакомить обучающихся с содержанием и структурой курса, а также с организацией учебной работы по нему. Заключительная лекция должна давать научно-практическое обобщение изученной дисциплины, показывать перспективы развития изучаемой области знаний, навыков и практических умений.

Практические занятия проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков при решении управленческих задач. Основным содержанием этих занятий является практическая работа каждого обучающегося. Назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное применение на практике теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся в решении практических задач. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности. Практические занятия проводятся по наиболее сложным вопросам дисциплины и имеют целью углубленно изучить ее содержание, привить обучающимся навыки самостоятельного поиска и анализа информации, умение делать обоснованные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение. Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой в 8 семестре. К моменту сдачи зачета должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачет позволяют оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

1

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 8 «Прикладной математики и информатики»

«18» 05 2021 года, протокол № 1.

Разработчик:

Земсков Ю.В.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

Заведующий кафедрой № 8 «Прикладной математики и информатики»

к.т.н., доцент

Далингер Я.М.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО

к.т.н., доцент

Далингер Я.М.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета «16» июня 2021 года, протокол № 1.