

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ



Первый  
проректор-проректор  
по учебной работе  
Н.Н.Сухих  
2019 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Автоматизированные системы управления воздушным  
движением**

Направление подготовки  
**25.04.03. Аэронавигация**

Направленность (профиль) программы  
**Государственное регулирование использования воздушного  
пространства**

Квалификация выпускника  
**магистр**

Форма обучения:  
**заочная**

Санкт-Петербург  
2019

## **1. Цели освоения дисциплины**

Основная цель обучения по курсу «Автоматизированные системы управления воздушным движением» (АС УВД) состоит в формировании системы знаний, умений и практических навыков, необходимых для организации и обслуживания воздушного движения, включая эксплуатацию автоматизированных систем обслуживания воздушного движения, радиоэлектронных систем наблюдения, навигации и связи; а также для организации тренировки авиационного персонала на тренажерах и автоматизированных системах обслуживания воздушного движения.

Цели изучения курса:

- ознакомление с современными информационными технологиями в авиации, техническими средствами и программным обеспечением;
- изучение теоретических основ, принципов построения и функционирования аппаратного и программного обеспечения средств автоматизации обслуживания воздушного движения;
- получение практических навыков, связанных с эксплуатацией средств автоматизации обслуживания воздушного движения.

Для достижения поставленных целей в рамках дисциплины решаются следующие задачи:

- приобретение студентами знаний и представлений об архитектуре и о возможностях автоматизированных систем обслуживания воздушного движения;
- получение практических навыков по эксплуатации средств автоматизации обслуживания воздушного движения;
- освоение технологии проектирования, разработки и внедрения систем автоматизации, задач и процедур в соответствии с требованиями государственных стандартов.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Дисциплина «АС УВД» входит в вариативную часть профессионального цикла ООП подготовки магистра по направлению 25.04.03 «Аэронавигация».

Материал курса базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Средства и методы аэронавигационного обслуживания полетов», «Анализ и моделирование процессов в аэронавигационной системе».

Знания, полученные при изучении дисциплины «АС УВД», используются студентами при прохождении преддипломной практики и написании выпускной квалификационной работы.

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

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1. Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями ООП магистратуры) (ОК-7)	<i>Знать:</i> – состав и функциональные возможности современных средств автоматизации на воздушном транспорте; <i>Уметь:</i> – использовать современное аппаратное и программное обеспечение для решения профессиональных задач; <i>Владеть:</i> – навыками использования аппаратно-программных средств автоматизации для организации воздушного движения.
2. Мотивированность и способность для самостоятельного повышения уровня культуры безопасности (ОК-21)	<i>Знать:</i> – источники нормативно-правовой информации в области организации воздушного движения; <i>Уметь:</i> – использовать источники нормативно-правовой информации в области организации воздушного движения для решения профессиональных задач; <i>Владеть:</i> – навыками самообразования для самостоятельного повышения уровня культуры безопасности.
3. Способность и готовность к подготовке данных для принятия решений при управлении транспортными системами в различных условиях (ПК-1)	<i>Знать:</i> – принципы управления техническими системами; <i>Уметь:</i> – использовать аппаратно-программные средства автоматизации для подготовки данных, необходимых для управления транспортными системами в различных условиях; <i>Владеть:</i> – навыками принятия решений при управлении транспортными системами в

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	различных условиях;
4. Владение принципами и современными методами управления операциями в различных сферах деятельности (ПК-11)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы и современные методы управления операциями в различных сферах деятельности;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать аппаратно-программные средства для решения задач управления операциями;</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современными методами управления операциями в различных сферах деятельности;</li> </ul>
5. Готовность к постоянному совершенствованию профессиональной деятельности, принимаемых решений и разработок в направлении повышения безопасности (ПК-21)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– источники научно-технической информации в области организации воздушного движения;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать источники научно-технической информации в области организации воздушного движения для решения профессиональных задач;</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками самообразования для самостоятельного повышения уровня культуры безопасности.</li> </ul>
6. Владение полным комплектом правовых и нормативных актов в сфере безопасности, относящихся к виду и объекту профессиональной деятельности (ПК-22)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– источники нормативно-правовой информации в области организации воздушного движения;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать источники нормативно-правовой информации в области организации воздушного движения для решения профессиональных задач;</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками решения профессиональных задач с учетом требований правовых и нормативных актов в сфере безопасности.</li> </ul>
7. Умение адаптировать современные версии систем управления качеством к конкретным условиям	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– требования международных стандартов в сфере управления качеством;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
производства на основе международных стандартов, организовывать и осуществлять технический контроль и обеспечивать качество работ и услуг (ПК-42)	– использовать системы управления качеством при решении профессиональных задач; <i>Владеть:</i> – навыками решения профессиональных задач с учетом требований международных стандартов.
8. Способность организовывать и осуществлять разработку методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и мероприятий по повышению эффективности эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры, обеспечению безопасности полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства, обеспечению авиационной безопасности и качества работ и услуг (ПК-51)	<i>Знать:</i> – этапы и процессы жизненного цикла аппаратных и программных средств АС УВД; <i>Уметь:</i> – использовать профессиональные знания и умения при разработке методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и мероприятий по повышению эффективности эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры; <i>Владеть:</i> – навыками разработки методических и нормативных документов, технической документации в сфере обеспечения безопасности полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства, обеспечения авиационной безопасности и качества работ и услуг.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часа.

Наименование	Всего часов	Курс
		2
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа:	10,5	10,5
лекции	4	4
практические занятия	4	4
семинары	–	–
лабораторные работы	–	–
курсовой проект (работа)	–	–

Самостоятельная работа студента	53	53
Промежуточная аттестация:	11	11
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	8,5	8,5

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Соотнесение тем – разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции								Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-7	ОК-21	ПК-1	ПК-11	ПК-21	ПК-22	ПК-42	ПК-51		
<b>Раздел 1. Основные теоретические сведения. Общая структура АС УВД. Состав и функционирование ее элементов.</b>	<b>59</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	ВК, Л, ПЗ, СРС	У, ИЗ, Т
Тема 1.1. Общие сведения об автоматизированных системах (АС).		+	+	+	+	+	+	+	+	СРС	
Тема 1.2. Вычислительные комплексы АС ОрВД.		+	+		+	+		+		СРС	
Тема 1.3. Программное обеспечение АС ОрВД.		+	+	+		+	+	+	+	СРС	
Тема 1.4. Системы CNS/ATM и тенденции их развития.		+			+	+	+	+	+	СРС	
Тема 1.5. Формализация и структуризация процесса наблюдения.		+	+		+		+	+	+	СРС	
<b>Раздел 2. АРАС и КСА УВД «Альфа». Новые функции и перспективы развития.</b>	<b>63</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, ИЗ
Тема 2.1. Технические характеристики и принципы функционирования аэродромно-районной автоматизированной системы		+	+	+	+	+	+	+	+	СРС	

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции							Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-7	ОК-21	ПК-1	ПК-11	ПК-21	ПК-22	ПК-42		
управления воздушным движением (АРАС УВД) «Альфа».										
Тема 2.2. Интерфейс АРМ диспетчера. Основные задачи третьего этапа автоматизации		+		+			+	+		СРС
Тема 2.3. Тенденции развития систем автоматизация обработки плановой и метеорологической информации.		+	+	+	+	+		+	+	СРС
Тема 2.4. Комплексный диспетчерский тренажер «Эксперт». Разработка упражнений.		+	+	+	+			+	+	СРС

Сокращения: Л-лекция, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, ПЗ – практическое занятие, ИЗ – индивидуальное задание, Т – тест.

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Раздел 1. Основные теоретические сведения. Структура современных АС ОрВД. Состав и функционирование.	2	2			26		30
Тема 1.1. Общие сведения об автоматизированных системах (АС).					5		
Тема 1.2. Вычислительные комплексы АС ОрВД.					5		
Тема 1.3. Программное обеспечение АС ОрВД.					5		
Тема 1.4. Системы CNS/ATM и тенденции их развития.					5		
Тема 1.5. Формализация и структуризация процесса наблюдения.					6		

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Раздел 2. АРАС и КСА УВД «Альфа». Новые функции и перспективы развития.	2	2			27		31
Тема 2.1. Технические характеристики и принципы функционирования аэродромно-районной автоматизированной системы управления воздушным движением (АРАС УВД) «Альфа».					6		
Тема 2.2. Интерфейс АРМ диспетчера. Основные задачи третьего этапа автоматизации					7		
Тема 2.3. Тенденции развития систем автоматизация обработки плановой и метеорологической информации.					7		
Тема 2.4. Комплексный диспетчерский тренажер «Эксперт». Разработка упражнений.					7		
Итого за 2 курс	4	4			53		61
Промежуточная аттестация							11
Итого по дисциплине							72

## 5.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Основные теоретические сведения. Общая структура АС УВД. Состав и функционирование ее элементов.

*Тема 1.1. Общие сведения об автоматизации организации воздушного движения*

Структурная схема обобщенной автоматизированной системы управления воздушным движением (АС УВД). Состав и назначение ее элементов.

История развития систем автоматизации в авиации. Первая отечественная АС УВД «Стрела». Основные сведения о комплексах средств автоматизации воздушного движения, выпускаемых фирмой НИТА (Альфа, Планета, Эксперт, Мегафон, Гранит, Ладога, Консультант, Метроном, Сфера, Пульсар, Орбита); ОАО ВНИИРА и концерном «Алмаз-Антей» (Вега, Топаз, Авиатор, Вымпел, Спектр, Мера, Синтез), ОАО Азимут (Галактика, Орион); шведской фирмой СТАНСААБ / ДАТАСААБ (Теркас); испанским концерном Indra Sistemas; международная промышленной группой Thales и другими.

*Тема 1.2. Вычислительные комплексы автоматизированных систем*

Классификация аппаратных средств. Сосредоточенная и распределенная обработка информации. Организация сетевой инфраструктуры.

### *Тема 1.3. Программное обеспечение автоматизированных систем*

Общая характеристика программного обеспечения автоматизированных систем организации воздушного движения. Системное и прикладное программное обеспечение. Операционные системы. СУБД. Представление данных в вычислительных комплексах АС УВД. Хранение и передача радиолокационной и навигационной информации.

### *Тема 1.4. Системы CNS/ATM.*

Системы связи, навигации и наблюдения. Необходимость внедрения общей концепции. Этапы внедрения и решаемые задачи.

### *Тема 1.5. Формализация и структуризация процесса наблюдения*

Характеристика задач наблюдения. Оценка параметра движения. Формализация процесса наблюдения: объект наблюдения, измерительная система наблюдения. Методы наблюдения. Программные движения и траектории, их типы и особенности. Точечные и интервальные оценки, преимущества и недостатки. Радиолокационные комплексы АС УВД. Первичная, вторичная и третичная обработка радиолокационной информации. АЗН.

## **Раздел 2. АРАС и КСА УВД «Альфа».**

*Тема 2.1. Технические характеристики и принципы функционирования аэродромно-районной автоматизированной системы управления воздушным движением (АРАС УВД) «Альфа».*

Описание и работа АРАС «Альфа» и комплекса средств автоматизации УВД (КСА УВД) «Альфа». Архитектура аппаратных и программных средств. Автоматизированные рабочие места (АРМ). Состав и назначение группового оборудования. Взаимодействие со смежными АС УВД по стандарту OLDI. Состав и назначение индивидуальных аппаратных средств.

### *Тема 2.2. Интерфейс АРМ диспетчера.*

Принципы построения пользовательского интерфейса. Каскадное отображение информации. Аэронавигационная информация. Основные элементы интерфейса. Отметка источника информации. Формуляр сопровождения. Основные окна. Настройка интерфейса. Отображение картографической информации. Плановые окна. Окна сообщений. Системные окна. Функциональные процедуры УВД. АМАН/ДМАН. CPDLC. Документирование и воспроизведение информации, обрабатываемой системой.

*Тема 2.3. Автоматизация обработки картографической, плановой и метеорологической информации.*

Источники аэронавигационной картографической информации. Источники плановой информации. Форматный и логический контроль входных данных. Подсистема планирования КСПИ «Планета». Работа с расписанием, телеграммами, планом полета. Организация справочников. Архивы данных. Источники и виды представления метеорологической информации.

### *Тема 2.4. Комплексный диспетчерский тренажер «Эксперт»*

Назначение и архитектура программно-аппаратных средств комплексного диспетчерского тренажера. Базовый комплект прикладного программного обеспечения. Входные и выходные данные. ПО имитации визуальной обстановки.

ПО управления светосигнальной системой и навигационным оборудованием. Редактирование трасс, секторов, зон, маршрутов, схем захода/выхода. Генератор упражнений.

#### 5.4. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум не предусмотрен учебным планом.

#### 5.5. Практические занятия

##### Содержание практического раздела дисциплины

Практические занятия проводятся для закрепления полученной информации. На них магистранты отвечают на контрольные вопросы и решают задачи по пройденным темам.

Практические занятия проводятся в виде семинарских занятий, написания контрольных работ по прослушанному материалу.

Номер раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (час.)
1	Состав и функционирование современных АС УВД. Система CNS/ATM	2
2	Интерфейс АРМ диспетчера. Комплексный диспетчерский тренажер «Эксперт»	2
Итого по дисциплине		4

#### 5.6. Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1.1	Изучение теоретического материала, подготовка к устному опросу и тесту. [1-3, 7-9].	5
1.2	Изучение теоретического материала, подготовка к устному опросу и тесту [1-2, 4, 6, 7-9].	5
1.3	Изучение теоретического материала, подготовка к устному опросу и тесту [1-3, 5, 7-9].	5
1.4	Изучение теоретического материала, подготовка к устному опросу и тесту [1-2, 5, 7, 9].	5
1.5	Изучение теоретического материала, подготовка к устному опросу и тесту [1, 3, 6].	6
2.1	Изучение теоретического материала, подготовка к устному опросу. [1-3, 8-9].	6
2.2	Изучение теоретического материала, подготовка к	7

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	устному опросу. [1, 2, 8-9].	
2.3	Изучение теоретического материала, подготовка к устному опросу. [1-3, 9].	7
2.4	Изучение теоретического материала, подготовка к устному опросу. [1, 3, 5, 7-9].	7
Итого по дисциплине		53

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

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 Елисеев, Б.П.. СвиркинВ. А. Воздушное право: Учеб.длявузов.Реком.УМО РФ [Текст] / Б. П. Елисеев, В. А. Свиркин. - М.: Дашков и К, 2013. - 436с. 20 шт.

3. Правила аэронавигационного обслуживания. Правила полетов и обслуживания воздушного движения. [Текст]: [Электронный ресурс]. – ИКАО, DocICAO 4444-ATM/501Издание шестнадцатое, Режим доступа: [http://www.aviadocs.net/icaodocs/Docs/4444\\_cons\\_ru.pdf](http://www.aviadocs.net/icaodocs/Docs/4444_cons_ru.pdf), свободный (дата обращения 18.01.19).

б) дополнительная литература:

4. 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: 15.01.2019).

5. **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, 2016. – 515 с. – ISBN 978-5-534-06502-2. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/osnovy-organizacii-vozdushnogo-dvizheniya-411878>.

6. 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»:

7. **Новые информационные технологии в авиации: Оборудование для аэронавигационной системы** [Электронный ресурс]. – СПб., 2016. Режим доступа: <http://www.nita.ru>, свободный (дата обращения: 15.01.2019).

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

8. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.01.2019).

9. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> (дата обращения: 15.01.2019).

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

Для успешного освоения дисциплины необходимо иметь аудиторию, оборудованную:

- мультимедийными средствами;
- плакатами, стендами по тематике дисциплины (или презентации с информацией по тематике дисциплины);
- видео библиотекой (видеозаписи учений и тренировок, видеофильмы по тематике дисциплины);
- наглядные пособия, необходимые для проведения занятий по дисциплине.

## **8. Образовательные технологии**

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных форм проведения занятий, на основе современных информационных и образовательных технологий, что, в сочетании с внеаудиторной работой, приводит к формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся. Это позволяет учитывать как исходный уровень знаний студентов, так и существующие методические, организационные и технические возможности обучения.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу и систематический контроль этой работы. Для организации лекционных и практических занятий, а также активной самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии.

Входной контроль предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых перед изучением дисциплины. Входной контроль осуществляется по вопросам, на которых базируется читаемая дисциплина.

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематически последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности

обучающихся по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний.

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.

Практическое занятие по дисциплине содействует выработке у обучающихся умений и навыков применения знаний, полученных в ходе самостоятельной работы. Практические занятия как образовательная технология помогают студентам систематизировать, закрепить и углубить знания.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем, при домашней подготовке. Главная цель самостоятельной работы студентов – развитие способности организовывать и реализовывать свою деятельность без постороннего руководства и помощи. Самостоятельная работа подразумевает выполнение студентом поиска, анализа информации, проработку на этой основе учебного материала, подготовку к устному опросу, тестам, выполнению практических заданий.

## **9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета с оценкой.

Текущий контроль успеваемости включает устные опросы и практические задания.

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

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

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена на 2 курсе.

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

### ***Типовые вопросы для устного опроса***

1. Дать определение следующим понятиям: отказ, сбой, наработка на отказ, интенсивность отказов, коэффициент готовности, живучесть, долговечность.
2. Перечислить основные методы наблюдения за воздушной обстановкой.
3. Назвать основные задачи, решаемые на этапе вторичной обработки радиолокационной информации.
4. Перечислить задачи, которые подлежат автоматизации на 3-м этапе развития АС УВД.
5. Назвать этапы жизненного цикла программного обеспечения.
6. Назвать стадии жизненного цикла автоматизированной системы.
8. Перечислить показатели надежности и дать им краткую характеристику.
9. Назвать нормативно-правовые документы, регламентирующие порядок диспетчерского и полетно-информационного обслуживания воздушного движения.
10. Перечислить основные средства автоматизации ОрВД, привести примеры технических характеристик.
11. 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. Что такое долговечность:
  - а) время работы без неисправностей;
  - б) большое время хранения объекта;
  - в) сохранение объектом работоспособного состояния при установленной системе
4. Комплекс мероприятий, проводимый по улучшению эксплуатационных свойств:
  - а) модернизация;
  - б) урбанизация;
  - в) эксплуатация;
  - г) профилактика.
5. Для записи базы планов полетов с целью последующего просмотра необходимо выполнить пункт меню:
  - а) добавить;
  - б) удалить;
  - в) добавить в упражнение;
  - г) запись таблицы в HTML.

6. При изменении маршрута полета в базе полетов необходимо изменить (укажите все верные ответы):

- аэродром назначения;
- позывной ВС;
- номер рейса;
- аэродром запасной ;
- время прилета,
- код самолетного ответчика;
- правила полета.

7. При формировании опасных метеоявлений не учитывается параметр:

- а) гроза; б) болтанка; в) обледенение; г) ветер

***Типовые вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена***

1. Средства отображения информации в АС УВД.
2. Вычислительные комплексы АС УВД.
3. Автоматизация обработки плановой информации.
4. Автоматизация обработки метеорологической информации.
5. Первичная обработка радиолокационной информации.
6. Вторичная обработка радиолокационной информации.
7. Третичная обработка радиолокационной информации.
8. Поддержка методов принятия решений в АС УВД.
9. Методы прогнозирования траекторий в АС УВД.
10. Комплексные диспетчерские тренажеры.
11. Задачи и функционирование подсистемы AMAN/DMAN.
12. Математические методы теории оценивания для решения задач траекторной обработки в АС УВД.
13. Классификация и краткая характеристика алгоритмов, используемых в современных АС УВД; требуемые для их работы исходные данные и вычисляемые результаты.

***Типовые практические задания для промежуточной аттестации в форме экзамена***

1. Решить задачу о назначении, заданную следующей матрицей стоимостей:

$$1) \begin{bmatrix} 5 & 8 & 5 & 3 \\ 5 & 7 & 12 & 12 \\ 7 & 15 & 20 & 16 \\ 8 & 13 & 4 & 17 \end{bmatrix} \quad 2) \begin{bmatrix} 9 & 6 & 8 & 7 \\ 5 & 4 & 7 & 12 \\ 9 & 11 & 5 & 16 \\ 8 & 6 & 6 & 13 \end{bmatrix} \quad 3) \begin{bmatrix} 19 & 4 & 21 & 14 \\ 9 & 4 & 7 & 12 \\ 14 & 12 & 5 & 8 \\ 6 & 3 & 9 & 5 \end{bmatrix} \quad 4) \begin{bmatrix} 9 & 11 & 13 & 5 \\ 8 & 6 & 9 & 7 \\ 4 & 3 & 9 & 12 \\ 9 & 6 & 12 & 4 \end{bmatrix}$$

2. Найти траекторию с минимальной стоимостью:

$$\begin{bmatrix} \infty & 14 & 9 & 7 & \infty & \infty \\ 14 & \infty & 2 & \infty & 9 & \infty \\ 9 & 2 & \infty & 10 & \infty & 11 \\ 7 & \infty & 10 & \infty & \infty & 15 \\ \infty & 9 & \infty & \infty & \infty & 6 \\ \infty & \infty & 11 & 15 & 6 & \infty \end{bmatrix}$$

3. Описать порядок создания и редактирования структуры воздушного пространства.

4. Описать порядок просмотра выполнения плана полетов в пошаговом режиме.

5. Перечислить и дать краткую характеристику основным элементам интерфейса диспетчера.

6. Описать порядок изменения координат поворотного пункта маршрута.

## 10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Основными видами учебных занятий по дисциплине являются лекции, практические занятия, лабораторные работы, консультации. Все виды учебных занятий определяются рабочей программой дисциплины.

Лекции являются одним из важнейших видов образовательных технологий и составляют основу теоретической подготовки студентов по дисциплине. Они должны давать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрировать внимание студентов на наиболее сложных, проблемных вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

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. Основным методом в лекции выступает устное изложение лектором учебного материала, сопровождающееся демонстрацией видеofilмов, схем, плакатов, моделей, использовании электронно-вычислительной и мультимедийной техники.

Порядок изложения материала лекции отражается в плане ее проведения, а его содержание - в тексте учебных пособий по дисциплине.

Вводная лекция должна давать общую характеристику изучаемой дисциплины, подчеркивать новизну проблем, указывать ее роль и место в системе (структурно-логической схеме) изучения других дисциплин, раскрывать учебные и воспитательные цели и кратко знакомить студентов 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 по наиболее сложным вопросам дисциплины и имеют целью углубленно изучить ее содержание, привить обучающимся навыки самостоятельного поиска и анализа информации; сформировать и развить у них творческое мышление, умение делать обоснованные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение.

Практические занятия проводят преподаватели, закрепленные за учебными группами. Методическое руководство осуществляет лектор, ведущий курс на данном потоке. Для качественной подготовки студентов к практическим занятиям преподаватели разрабатывают задания и методические указания по порядку их проведения.

Практические (семинарские) занятия по дисциплине имеют целью:

- углубление, расширение и конкретизацию теоретических знаний, полученных на лекции, до уровня, на котором возможно их практическое использование;
- экспериментальное подтверждение положений и выводов, изложенных в теоретическом курсе, и усиление доказательности обучения;
- отработку навыков и умений в пользовании графиками, схемами, матрицами информационно-аналитической работы;
- проверку теоретических знаний.

Основу практических занятий составляет работа каждого обучаемого (индивидуальная и (или) коллективная) по приобретению умений и навыков использования закономерностей, принципов, методов, форм и средств, составляющих содержание дисциплины в профессиональной деятельности и в подготовке к изучению дисциплин, формирующих компетенции выпускника.

Практическим (семинарским) занятиям предшествуют лекции и целенаправленная самостоятельная подготовка студентов, поэтому практические занятия нужно начинать с краткого обзора цели занятия, напоминания о его связи с лекциями, и формирования контрольных вопросов-заданий, которые должны быть решены на данном занятии.

По результатам контроля знаний и умений преподаватель должен провести анализ хода и итогов практических занятий, отметить успехи студентов в решении учебных задач, а также недостатки и ошибки, разобрать их причины и дать методические указания к их устранению. Таким образом, интерактивные формы проведения лекционных и практических занятий являются важной формой обучения, в ходе которых знания студентов превращаются в профессиональные необходимые умения и навыки.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 161000 Аэронавигация (квалификация (степень) «магистр»).

Разработчик:

к.т.н.



Земсков Ю.В.

---

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., профессор



Крыжановский Г.А.

---

Директор Высшей школы аэронавигации

к.т.н.



Богданов В.Г.

---

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета 20 февраля 2019 года, протокол № 5.