

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
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
«30» августа 2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Средства автоматизации управления и планирования воздушного
движения

Специальность
25.05.05 Эксплуатация воздушных судов
и организация воздушного движения

Специализация
Организация технической эксплуатации автоматизированных
систем управления воздушным движением

Квалификация выпускника
инженер

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2017

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Средства автоматизации управления и планирования воздушного движения» являются:

– изучение студентами теоретических основ, принципов построения и организации функционирования аппаратного и программного обеспечения комплекса средств автоматизации УВД.

Для достижения поставленных целей в рамках дисциплины решаются следующие задачи:

– приобретение студентами знаний и представлений по архитектуре и о возможностях АС УВД;

– изучение методов планирования на воздушном транспорте.;

– изучение аппаратных и программных средств автоматизации на воздушном транспорте и приобретение умений и навыков по их эксплуатации.

Дисциплина «Средства автоматизации управления и планирования воздушного движения» обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому виду профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Средства автоматизации управления и планирования воздушного движения» представляет собой дисциплину, относящуюся к базовой части профессионального цикла дисциплин ОПОП ВПО по специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения», специализация «Организация технической эксплуатации автоматизированных систем управления воздушным движением».

Дисциплина «Средства автоматизации управления и планирования воздушного движения» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Информатика», «Авиационная метеорология», «Воздушные перевозки и авиационные работы», «Авиационная электросвязь», «Средства передачи информации».

Дисциплина изучается в 8 и 9 семестрах.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Средства автоматизации управления и планирования воздушного движения» направлен на формирование следующих компетенций: ОК-45; ПК-12; ПК-13; ПК-15; ПК-35; ПК-56; ПК-57; ПК-70; ПСК-11.2.

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1. Умением создавать и редакти-	<i>Знать:</i>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ровать тексты профессионального и социально значимого содержания (ОК-45)</p>	<p>– правила редактирования текстов профессионального и социально значимого содержания; <i>Уметь:</i> – применять правила редактирования текстов профессионального и социально значимого содержания; <i>Владеть:</i> – способностью к применению правил редактирования текстов профессионального и социально значимого содержания.</p>
<p>2. Готовность демонстрировать понимание значимости своей будущей специальности, ответственное отношение к своей трудовой деятельности (ПК-12)</p>	<p><i>Знать:</i> – назначение и принципы построения типовой автоматизированной системы управления воздушным движением; – принципы построения и функционирования группового и индивидуального оборудования современных цифровых систем записи и связи; <i>Уметь:</i> – определять состав и структуру средств автоматизации управления и планирования воздушного движения; <i>Владеть:</i> – навыками эксплуатации и технического обслуживания средств автоматизации управления и планирования воздушного движения.</p>
<p>3. Способность самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания (ПК-13)</p>	<p><i>Знать:</i> – виды информации и характеристики источников информации в автоматизированных системах управления воздушным движением; <i>Уметь:</i> – определять состав и структуру средств автоматизации управления и планирования воздушного движения; <i>Владеть:</i> – навыками администрирования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения.</p>
<p>4. Владением основными метода-</p>	<p><i>Знать:</i></p>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ми, способами и средствами получения, хранения и переработки информации (ПК-15)	<p>– основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации;</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>– использовать основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации;</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>– навыками по использованию основных методов, способы и средства получения, хранения и переработки информации.</p>
5. Способность и готовность к подготовке данных для принятия решений при управлении транспортными системами в различных условиях, проведению анализа эффективности функционирования транспортных систем (ПК-35)	<p><i>Знать:</i></p> <p>– перспективы и тенденции развития средств автоматизации управления и планирования воздушного движения;</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>– использовать основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации;</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>– навыками по использованию основных методов, способы и средства получения, хранения и переработки информации.</p>
6. Способность и готовность эксплуатировать воздушные суда, силовые установки и системы воздушных судов, включая радио- и электросветотехническое оборудование, системы автоматики и управления и бортовое аварийно-спасательное оборудование, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов (ПК-56)	<p><i>Знать:</i></p> <p>– правила технической эксплуатации аппаратного обеспечения средств автоматизации управления и планирования воздушного движения;</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>– эксплуатировать современные средства автоматизации управления и планирования воздушного движения;</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>– методикой оценки функционального состояния средств автоматизации управления и планирования воздушного движения.</p>
7. Способность и готовность эксплуатировать пилотажно-навигационные комплексы, бортовые системы связи, навигационные системы и оборудование (ПК-	<p><i>Знать:</i></p> <p>– этапы разработки и испытаний оборудования автоматизированной системы управления воздушным движением;</p> <p><i>Уметь:</i></p>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
57)	<p>– выполнять диагностику средств автоматизации управления и планирования воздушного движения;</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>– навыками администрирования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения.</p>
8. Способность и готовность осуществлять планирование полетов воздушных судов, составлять рабочие планы полетов и планы полетов для целей обслуживания воздушного движения (ПК-70)	<p><i>Знать:</i></p> <p>– правила эксплуатации системного и прикладного программного обеспечения средств автоматизации управления и планирования воздушного движения;</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>– осуществлять техническое обслуживание программно- аппаратных средств автоматизированных систем управления воздушным движением;</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>– навыками администрирования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения.</p>
9. Способность организовывать и осуществлять эксплуатацию группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения, цифровых систем записи и связи (ПСК-11.2)	<p><i>Знать:</i></p> <p>– средства диагностики работоспособности аппаратного и программного обеспечения современных средств автоматизации управления и планирования воздушного движения;</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>– эксплуатировать современные средства автоматизации управления и планирования воздушного движения;</p> <p>– осуществлять контроль работоспособности средств автоматизации управления и планирования воздушного движения;</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>– методами диагностики работоспособности аппаратного и программного обеспечения современных средств автоматизации управления и планирования воздушного движения.</p>

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетные единицы, 360 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестры	
		8	9
Общая трудоемкость дисциплины	360	108	252
Контактная работа:	120	54	66
лекции	46	18	28
практические занятия	74	36	38
семинары	–	–	–
лабораторные работы	–	–	–
курсовой проект (работа)	4	–	4
Самостоятельная работа студента	191	45	146
Промежуточная аттестация	45	9	36

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции									Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-45	ПК-12	ПК-13	ПК-15	ПК-35	ПК-56	ПК-57	ПК-70	ПСК-11.2		
Теория КСА. Общая структура	51	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЛ, ПЗ, СРС	У, Т
Изучение КСА на основе АРАС УВД «Альфа» производства ООО «Фирма «НИТА»	48	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЛ, ПЗ, СРС	У, Т
Подсистема планирования КСПИ «Планета».	70	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЛ, ПЗ, СРС	У, Т
СКРС «Мегафон».	68	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЛ, ПЗ, СРС	У, Т
Подсистема документирования – магнитофон «Гранит».	72	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЛ, ПЗ, СРС	У, Д
Итого за 9 семестр	315											
Промежуточная аттестация	45											
Итого по дисциплине	396											

Сокращения: Л – лекция, ПЛ – проблемная лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У – устный опрос, П – письменный опрос, ИТ – ИТ-методы, Т – тест, Д – дискуссия, Дк – доклад, МП – метод проектов, МРК – метод развивающейся кооперации, АКС – анализ конкретной ситуации.

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
8 семестр							
Тема 1. Основные теоретические сведения. Структура АС УВД	10	18			23		51
Тема 2. Изучение КСА на основе АРАС УВД «Альфа» производства ООО «Фирма «НИТА»	8	18			22		48
Итого за 6 семестр	18	36			45		99
Промежуточная аттестация							9
9 семестр							
Тема 3. Подсистема планирования КСПИ «Планета».	8	12			50		70
Тема 4. СКРС «Мегафон».	8	12			48		68
Тема 5. Подсистема документирования – магнитофон «Гра-нит».	12	14			48		72
Итого за 7 семестр	28	38			146	4	216
Промежуточная аттестация							36
Итого за 6 и 7 семестр	46	74	–	–	191	4	315
Промежуточная аттестация							45
Итого по дисциплине							360

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

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные теоретические сведения. Структура АС УВД

Организация ВД. Структура ВП. Разделение ВП, его характеристики. Системы координат, используемые в АС УВД. Общие сведения об автоматизации УВД. Вычислительные комплексы АС УВД. Аппаратное обеспечение АС УВД. Программное обеспечение АС УВД: общая характеристика. Автоматизация обработки плановой информации в АС УВД. Алгоритмы поиска потенциально конфликтных ситуаций в планах полетов. 4D траектории. Автоматизация обработки метеорологической информации. Источники метеорологической информации. Представление метеорологической информации. Система CNS/ATM, структура, необходимость внедрения данной концепции. Системы связи. Системы навигации. Системы наблюдения. Математические методы, используемые

в системах наблюдения. Теория статистического оценивания. Информационное обеспечение полетов ВС. Формализация и структуризация процесса наблюдения при УВД. Радиолокационные комплексы АС УВД. Оцифровка сырого видео. Первичная обработка РЛ информации. Вторичная обработка. Классификация методов траекторной обработки. Системы АЗН.

Тема 2. Изучение КСА на основе АРАС УВД «Альфа» производства ООО «Фирма «НИТА»

Структура АРАС УВД «Альфа». Подсистема обработки и отображения информации АС УВД «Альфа». АРМ «Альфа». Особенности интерфейса Альфа-3 и Альфа-5. Техническая документация. Групповое оборудование. Настройка аппаратной и программной подсистем. Утилиты инженера и администратора.

Методы реализации интерфейса АРАС УВД «Альфа». Классы библиотеки Qt4.

Тема 3. Подсистема планирования КСПИ «Планета».

Общие сведения и принцип работы. Программная оболочка системы планирования «Планета». Функции и работа системы. Ведение текущего и суточного плана. Методы реализации интерфейса СКПИ Планета. Используемые классы библиотеки Qt4.

Тема 4. СКРС «Мегафон».

АРМ, настройка аппаратной части. СТКУ интерфейс и функции. Техническая документация. Особенности реализации программных и аппаратных средств.

Тема 5. Подсистема документирования – магнитофон «Гранит».

Назначение аппаратуры документирования. Структура цифрового магнитофона. Настройка аппаратной части. Ввод источников информации. Программное обеспечение. Воспроизведение записанной информации. Разграничение прав доступа.

5.4 Практические занятия

№ темы	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Система CNS/АТМ	2
1	Программное обеспечение АС УВД	2

№ темы	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Оценивание координат и параметров программных траекторий	2
1	Автоматизация обработки плановой информации	2
1	Отображение сырого видео. Сканконвертеры	2
1	Моделирование работы алгоритмов вторичной обработки РЛИ	2
2	Структура АРАС УВД «Альфа»	2
2	Аппаратные средства АРАС УВД	2
2	Подсистема обработки и отображения информации. Интерфейс диспетчера	2
2	Настройка аппаратных и программных средств АРАС УВД «Альфа»	2
2	Реализация интерфейса отображения воздушной обстановки с использованием библиотеки Qt4	4
3	Интерфейс АРМ планирования	4
3	Утилиты инженера и администратора	2
3	Функции и работа системы планирования. Ведение текущего и суточного плана.	2
3	Реализация упрощенного функционала подсистемы планирования с использованием библиотеки Qt4	4
4	Функции и работа СКРС «Мегафон»	4
4	Настройка СКРС «Мегафон»	4
4	Интерфейс пользователя СКРС «Мегафон»	4
5	Система документирования	4
5	Источники информации системы документирования	4
5	Программное обеспечение системы документирования. Воспроизведение записанной информации.	4
5	Разграничение прав доступа системы документирования.	2
	Итого:	74

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям. Подготовка к устному опросу [1-3, 4-6, 10-11].	23
2	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям. Подготовка к устному опросу [1-3, 7-8, 10-11].	22
3	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям. Подготовка к устному опросу [1-3, 9-11].	50
4	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям. Подготовка к устному опросу [1, 3, 8].	48
5	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям. Подготовка к устному опросу [1-3, 4-6, 10-11].	48
Итого по дисциплине		191

5.7 Курсовые работы

Наименование этапа выполнения курсовой работы (проекта)	Трудо-емкость (часы)
Этап 1. Выдача задания на курсовую работу (проект).	0,5
Этап 2. Разработка математической модели объекта.	1
Этап 3. Программирование математической модели объекта.	1
Этап 4. Моделирование объекта и анализ результатов. .	1
Защита курсовой работы (проекта)	0,5
Итого	4

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 Winsows 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: 10.01.2017).

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: 10.01.2017).

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, 2017. – 515 с. – ISBN 978-5-534-06502-2. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/osnovy-organizacii-vozdushnogo-dvizheniya-411878>.

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

7. **Самоучитель Linux** [Электронный ресурс]. М., 2015. Режим доступа: <http://studylinux.ru>, свободный (дата обращения: 10.01.2017).

8. **Новые информационные технологии в авиации: Оборудование для аэронавигационной системы** [Электронный ресурс]. – СПб., 2017. Режим доступа: <http://www.nita.ru>, свободный (дата обращения: 10.01.2017).

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

9. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 10.01.2017).

10. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 10.01.2017).

11. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> (дата обращения: 10.01.2017).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Ауд. 805 «Лаборатория автоматизированных систем управления воздушным движением № 1»:

1. Компьютерные столы - 13 шт., стулья - 13 шт., 13 персональных компьютеров, учебная доска.
2. Стенды для исследования сигналов – 3шт.,
3. Осциллограф цифровой - 2шт.,
4. Осциллограф аналоговый – 1шт
5. Генератор сигналов - 1шт
6. Паяльные станции - 10шт
7. Лабораторный блок питания – 2шт
8. Многофункциональный отладочный комплект для программирования микроконтроллеров
9. Экран для проектора.
10. Проектор.

Программное обеспечение:

1. КДТ «Эксперт 3.0»
2. КСА УВД «Альфа 2.0»
3. КСА УВД «Альфа 3.0»
4. СТКУ СКРС «Мегафон 3»
5. КДВИ «Гранит 5.6»
6. ПАК «Справка»
7. КСА ПВД «Планета»
8. WinAVR (GPL)
9. Qt (LGPL v3)
10. Qt Creator (LGPL v3)
11. Oracle Linux (GPL)

«Лаборатория автоматизированных систем управления воздушным движением № 2» (ауд. 806):

- Стойки - стенды - 3шт.;
- Пульты диспетчерские серии «Пульт-А» - 3шт., стулья – 10шт.;
- Проектор;
- Экран для проектора.

В том числе ПО:

- КДТ «Эксперт 3.0»;
- КСА УВД «Альфа 2.0»;
- КСА УВД «Норд 3.0»;
- КСА УВД «Альфа 3.0»;
- СКРС «Мегафон 3»;
- СТКУ СКРС «Мегафон 3»;
- КДВИ «Гранит 5.6»;

- АПОИ «ПРИОР»;
- СТВ «Метроном».

8 Образовательные и информационные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных 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.

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.

Практические занятия проводятся в аудиторной и интерактивной форме.

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 проектам.

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

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

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.

Дискуссия, являясь одной из наиболее эффективных технологий группового взаимодействия, усиливает развивающие и воспитательные эффекты обучения, создает условия для открытого выражения участниками своих мыслей, позиций, обладает возможностью воздействия на установки ее участников. Принципами организации дискуссии являются содействие возникновению альтернативных мнений, путей решения проблемы, конструктивность критики, обеспечение психологической защищенности участников.

Тест предназначен для проверки степени освоения материала предыдущих лекций.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета (8 семестр) и экзамена (9 семестр). К моменту сдачи экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины предусмотрено:

- балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов. Данная форма формирования результирующей оценки учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий.

- устный ответ на зачете по билетам, содержащим два теоретических вопроса и одно практическое задание;

- устный ответ на экзамене по билетам, содержащим два теоретических вопроса и одно практическое задание.

9.1. Балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов

Не используется.

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

По итогам освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена и предполагает устный ответ студента по билетам на два теоретических вопроса и решение одного практического задания.

Экзамен является заключительным этапом изучения дисциплины и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на этапе формирования компетенций. Экзамен по дисциплине проводится в 7 семестре. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы и успешно прошедшие промежуточные контрольные точки, предусмотренные настоящей программой.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

1. Исследование методов первичной обработки радиолокационной информации.

2. Исследование методов вторичной обработки радиолокационной информации.

3. Исследование методов мультирадарной обработки.

4. Моделирование процесса траекторной обработки в АС УВД.

5. Сравнение работы альфа-бета фильтра и фильтра Калмана.

6. Исследование алгоритмов поиска потенциально конфликтных ситуаций в планах полетов.

7. Реализация интерфейса отображения воздушной обстановки с использованием библиотеки Qt.

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

Входной контроль не производится.

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

Критерий	Этапы формирования	Показатель
<i>1. Умение создавать и редактировать тексты профессионального и социально значимого содержания (ОК-45)</i>		
<i>Знать:</i> – правила редактирования	1 этап формирования	– называет правила редактирования текстов профессионального и

Критерий	Этапы формирования	Показатель
текстов профессионального и социально значимого содержания;		социально значимого содержания и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– дает полную характеристику названным правилам, демонстрирует понимание взаимосвязей между ними
<i>Уметь:</i> – применять правила редактирования текстов профессионального и социально значимого содержания;	1 этап формирования	– называет правила редактирования текстов профессионального и социально значимого содержания и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать правила редактирования текстов профессионального и социально значимого содержания при решении задач (при разборе конкретных ситуаций)
<i>Владеть:</i> – способностью к применению правил редактирования текстов профессионального и социально значимого содержания.	1 этап формирования	– называет правила редактирования текстов профессионального и социально значимого содержания и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать правила редактирования текстов профессионального и социально значимого содержания при решении задач (при разборе конкретных ситуаций)
<i>2. Готовность демонстрировать понимание значимости своей будущей специальности, ответственное отношение к своей трудовой деятельности (ПК-12)</i>		
<i>Знать:</i> – назначение и принципы построения типовой автоматизированной системы управления воздушным движением; – принципы построения и функционирования группового и индивидуального оборудования современных цифровых систем записи и связи;	1 этап формирования	– называет принципы построения и функционирования группового и индивидуального оборудования современных цифровых систем записи и связи и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– дает полную характеристику названным принципам, демонстрирует понимание взаимосвязей между ними

Критерий	Этапы формирования	Показатель
<p><i>Уметь:</i> – определять состав и структуру средств автоматизации управления и планирования воздушного движения;</p>	1 этап формирования	– называет состав и структуру средств автоматизации управления и планирования воздушного движения и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать состав и структуру средств автоматизации управления и планирования воздушного движения; при решении задач (при разборе конкретных ситуаций)
<p><i>Владеть:</i> – навыками эксплуатации и технического обслуживания средств автоматизации управления и планирования воздушного движения.</p>	1 этап формирования	– называет навыки эксплуатации и технического обслуживания средств автоматизации управления и планирования воздушного движения и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать навыки эксплуатации и технического обслуживания средств автоматизации управления и планирования воздушного движения при решении задач (при разборе конкретных ситуаций)
<p><i>3. Способность самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания (ПК-13)</i></p>		
<p><i>Знать:</i> – виды информации и характеристики источников информации в автоматизированных системах управления воздушным движением;</p>	1 этап формирования	– называет виды информации и характеристики источников информации в автоматизированных системах управления воздушным движением и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– дает полную характеристику названным характеристикам, демонстрирует понимание взаимосвязей между ними
<p><i>Уметь:</i> – определять состав и структуру средств авто-</p>	1 этап формирования	– называет состав и структуру средств автоматизации управления и планирования воздушного дви-

Критерий	Этапы формирования	Показатель
матизации управления и планирования воздушного движения;		жения и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать состав и структуру средств автоматизации управления и планирования воздушного движения; при решении задач (при разборе конкретных ситуаций)
<i>Владеть:</i> – навыками администрирования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения.	1 этап формирования	– называет навыки администрирования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать навыки администрирования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения при решении задач (при разборе конкретных ситуаций)
<i>4. Владением основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации (ПК-15)</i>		
<i>Знать:</i> – основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации;	1 этап формирования	– называет основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– дает полную характеристику названным методам, способам и средствам, демонстрирует понимание взаимосвязей между...
<i>Уметь:</i> – использовать основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации;	1 этап формирования	– называет основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации при решении задач (при разборе конкретных ситуаций)
<i>Владеть:</i>	1 этап	– называет основные методы, спо-

Критерий	Этапы формирования	Показатель
– навыками по использованию основных методов, способы и средства получения, хранения и переработки информации.	формирования	собы и средства получения, хранения и переработки информации и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации при решении задач (при разборе конкретных ситуаций)
<i>5. Способность и готовность к подготовке данных для принятия решений при управлении транспортными системами в различных условиях, проведению анализа эффективности функционирования транспортных систем (ПК-35)</i>		
<i>Знать:</i> – перспективы и тенденции развития средств автоматизации управления и планирования воздушного движения;	1 этап формирования	– называет перспективы и тенденции развития средств автоматизации управления и планирования воздушного движения и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– дает полную характеристику названным перспективам и тенденциям, демонстрирует понимание взаимосвязей между ними
<i>Уметь:</i> – использовать основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации;	1 этап формирования	– называет основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации при решении задач (при разборе конкретных ситуаций)
<i>Владеть:</i> – навыками по использованию основных методов, способы и средства получения, хранения и переработки информации.	1 этап формирования	– называет основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации при решении задач (при разборе конкретных ситуаций)

Критерий	Этапы формирования	Показатель
		ных ситуаций)
<p><i>6. Способность и готовность эксплуатировать воздушные суда, силовые установки и системы воздушных судов, включая радио- и электросветотехническое оборудование, системы автоматики и управления и бортовое аварийно-спасательное оборудование, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов (ПК-56)</i></p>		
<p><i>Знать:</i> – правила технической эксплуатации аппаратного обеспечения средств автоматизации управления и планирования воздушного движения;</p>	1 этап формирования	– называет правила технической эксплуатации аппаратного обеспечения средств автоматизации управления и планирования воздушного движения и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– дает полную характеристику названным правилам, демонстрирует понимание взаимосвязей между ними
<p><i>Уметь:</i> – эксплуатировать современные средства автоматизации управления и планирования воздушного движения;</p>	1 этап формирования	– называет современные средства автоматизации управления и планирования воздушного движения и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать современные средства автоматизации управления и планирования воздушного движения при решении задач (при разборе конкретных ситуаций)
<p><i>Владеть:</i> – методикой оценки функционального состояния средств автоматизации управления и планирования воздушного движения.</p>	1 этап формирования	– называет методики оценки функционального состояния средств автоматизации управления и планирования воздушного движения и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать методикой оценки функционального состояния средств автоматизации управления и планирования воздушного движения при решении задач (при разборе конкретных ситуаций)
<p><i>7. Способность и готовность эксплуатировать пилотажно-навигационные</i></p>		

Критерий	Этапы формирования	Показатель
<i>комплексы, бортовые системы связи, навигационные системы и оборудование (ПК-57)</i>		
<p><i>Знать:</i> – этапы разработки и испытаний оборудования автоматизированной системы управления воздушным движением;</p>	1 этап формирования	– называет этапы разработки и испытаний оборудования автоматизированной системы управления воздушным движением и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– дает полную характеристику названным этапам, демонстрирует понимание взаимосвязей между ними
<p><i>Уметь:</i> – выполнять диагностику средств автоматизации управления и планирования воздушного движения;</p>	1 этап формирования	– называет основные шаги диагностики средств автоматизации управления и планирования воздушного движения и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать диагностику средств автоматизации управления и планирования воздушного движения при решении задач (при разборе конкретных ситуаций)
<p><i>Владеть:</i> – навыками администрирования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения.</p>	1 этап формирования	– называет навыками администрирования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать навыками администрирования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения при решении задач (при разборе конкретных ситуаций)
<p><i>8. Способность и готовность осуществлять планирование полетов воздушных судов, составлять рабочие планы полетов и планы полетов для целей обслуживания воздушного движения (ПК-70)</i></p>		
<p><i>Знать:</i> – правила эксплуатации системного и прикладного программного обеспечения</p>	1 этап формирования	– называет правила эксплуатации системного и прикладного программного обеспечения средств автоматизации управления и плани-

Критерий	Этапы формирования	Показатель
средств автоматизации управления и планирования воздушного движения;		рования воздушного движения и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– дает полную характеристику названным правилам, демонстрирует понимание взаимосвязей между ними
<i>Уметь:</i> – осуществлять техническое обслуживание программно- аппаратных средств автоматизированных систем управления воздушным движением;	1 этап формирования	– называет основные шаги технического обслуживания программно- аппаратных средств автоматизированных систем управления воздушным движением и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать техническое обслуживание программно- аппаратных средств автоматизированных систем управления воздушным движением при решении задач (при разборе конкретных ситуаций)
<i>Владеть:</i> – навыками администрирования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения.	1 этап формирования	– называет навыками администрирования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать навыками администрирования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения при решении задач (при разборе конкретных ситуаций)
<i>9. Способность организовывать и осуществлять эксплуатацию группового и индивидуального оборудования средств автоматизации управления и планирования воздушного движения, цифровых систем записи и связи (ПСК-11.2)</i>		
<i>Знать:</i> – средства диагностики работоспособности аппаратного и программного обеспечения современных средств автоматизации управления и планирования	1 этап формирования	– называет средства диагностики работоспособности аппаратного и программного обеспечения современных средств автоматизации управления и планирования воздушного движения и дает им краткую характеристику

Критерий	Этапы формирования	Показатель
ния воздушного движения;	2 этап формирования	– дает полную характеристику названным средствам, демонстрирует понимание взаимосвязей между ними
<i>Уметь:</i> – эксплуатировать современные средства автоматизации управления и планирования воздушного движения;	1 этап формирования	– называет современные средства автоматизации управления и планирования воздушного движения и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать современные средства автоматизации управления и планирования воздушного движения при решении задач (при разборе конкретных ситуаций)
<i>Владеть:</i> – методами диагностики работоспособности аппаратного и программного обеспечения современных средств автоматизации управления и планирования воздушного движения.	1 этап формирования	– называет методы диагностики работоспособности аппаратного и программного обеспечения современных средств автоматизации управления и планирования воздушного движения и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать методы диагностики работоспособности аппаратного и программного обеспечения современных средств автоматизации управления и планирования воздушного движения при решении задач (при разборе конкретных ситуаций)

Характеристики шкалы оценивания приведены ниже.

1. Максимальное количество баллов за экзамен/зачет – 30. Минимальное количество – 15 баллов (что соответствует оценке «удовлетворительно»).

2. При наборе менее 15 баллов – экзамен/зачет не сдан по причине недостаточного уровня знаний.

3. Оценка экзамена/по зачету выставляется как сумма набранных баллов за ответы на вопросы билета и за решение практического задания. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание.

4. Ответы на вопросы оцениваются следующим образом:

– *неудовлетворительно*: отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопрос) или отказ от ответа; нет удовлетворительного ответа на вопрос, демонстрация

фрагментарных знаний в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала; нет удовлетворительного ответа на вопрос, много наводящих вопросов, отсутствие ответов по основным положениям вопроса, незнание лекционного материала;

– *удовлетворительно*: студентом продемонстрировано хотя бы минимальное знание всех разделов вопроса в пределах лекционного материала. При этом студентом демонстрируется достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; ответ удовлетворительный, студент достаточно ориентируется в основных аспектах вопроса, демонстрирует полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;

– *хорошо*: ответ хороший (достаточное знание материала), но требовались наводящие вопросы, студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; ответом достаточно охвачены все разделы вопроса, единичные наводящие вопросы; студент демонстрирует способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;

– *отлично*: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; студент демонстрирует способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы; ответ на вопрос полный, не было необходимости в дополнительных (наводящих вопросах); студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы.

5. Выполнение практического задания на зачете/экзамене оценивается следующим образом:

– *отлично*: задание выполнено на 86-100 %, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументировано обосновывает свою точку зрения, уверенно и правильно отвечает на вопросы преподавателя; решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументировано обосновывает свою точку зрения, правильно отвечает на вопросы преподавателя;

– *хорошо*: задание выполнено на 74-85 %, ход решения правильный, незначительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает верные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает некоторые затруднения в интерпретации полученных выводов; ход решения правильный, значительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает правильные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает определенные затруднения в интерпретации полученных выводов;

– *удовлетворительно*: задание выполнено 60-75 %, подход к решению правильный, есть ошибки, оформление с незначительными погрешностями, неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы; задание выпол-

нено на 60-65 %, подход к решению правильный, есть ошибки, значительные погрешности при оформлении, неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

– *неудовлетворительно*: задание выполнено менее чем на 60 %, значительные погрешности при оформлении, неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы; решение содержит грубые ошибки, неаккуратное оформление работы, неправильная интерпретация выводов, студент дает неправильные ответы на вопросы преподавателя; решение содержит грубые ошибки, неаккуратное оформление работы, выводы отсутствуют; не может прокомментировать ход решения задачи, дает неправильные ответы на вопросы преподавателя; студент не может прокомментировать ход решения задачи, не способен сформулировать выводы по работе.

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

Типовые вопросы для устного опроса

1. Автоматизация обработки плановой информации
2. Отображение сырого видео. Сканконверторы
3. Задачи вторичной РЛ обработки
4. Структура АРАС УВД «Альфа»
5. Подсистема обработки и отображения информации. Интерфейс диспетчера
6. Групповое оборудование
7. Настройка аппаратных и программных средств АРАС УВД «Альфа»
8. Интерфейс АРМ планирования
9. Утилиты инженера и администратора
10. Функции и работа системы планирования. Ведение текущего и суточного плана.
11. Функции и работа СКРС «Мегафон»
12. Настройка СКРС «Мегафон»
13. Интерфейс пользователя СКРС «Мегафон»
14. Система документирования: структура и функциональные возможности.
15. Источники информации системы документирования.
16. ОВД на основе систем наблюдения.
17. 2. Состав и форма представления информации на АРМ диспетчера АС УВД.
18. Методы прогнозирования 4D-траектории в АС УВД.
19. Автоматический контроль выдерживания заданной траектории и напоминания.
20. Обнаружение среднесрочных конфликтных ситуаций.

21. Автоматизированная координация и передача управления полётом.
22. 7. Организация потоков прилёта.
23. Организация потоков вылета.
24. Интеграция средств АМАН/ДМАН.

Типовые вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Структура, назначение и задачи, решаемые АС УВД.
Состав, назначение, архитектура и ЭТХ аппаратно-программных комплексов АС УВД:
а) КСА УВД, б) КСА ПИВП, в) СОК, г) СКРС,
д) СЕВ, е) КСПИ, ж) СЗИ, з) КДТ, и) пультовое оборудование.
2. Техническое обслуживание аппаратно-программных комплексов АС УВД. Возможные неисправности и методы их устранения. Меры безопасности. Действия в аварийных ситуациях.
3. Виды и периодичность технического обслуживания, порядок работы. Специализированный инструмент. Правила хранения и транспортировки изделий.
4. Стратегии технического обслуживания: по наработке и по состоянию. Оперативное, периодическое и сезонное ТО.
5. Регламент ТО. Модернизация оборудования. Работа с документацией. Правила внесения исправлений. Правила работы с Формуляром.
6. Назначение и основные компоненты СКРС.
7. Требования к оснащению рабочего места в СКРС.
8. Требования к архитектуре СКРС.
9. Требования по отказоустойчивости и резервированию СКРС.
10. Требования по сопряжению СКРС: с оборудованием радиосвязи, с оборудованием телефонной связи, с оборудованием документирования речевой информации.

Типовые практические задания для промежуточной аттестации в форме зачета

1. Особенности построения СКРС в укрупнённых центрах ЕС ОрВД.
2. Система технического контроля и управления СКРС, её назначение и состав.
3. Конфигурирование и администрирование СКРС.
4. Требования к интерфейсу устройства сенсорного ввода команд ОРМ СКРС.
5. Функциональные возможности рабочего места СКРС.
6. Системные функции ОРМ СКРС по радиосвязи и по телефонной связи.
7. Операционные функции ОРМ СКРС по радиосвязи и по телефонной связи.

зи.

8. Техническое обслуживание СКРС.

9. Диагностика отказов и восстановление работоспособности оборудования СКРС.

10. Основные ЭТХ СКРС «Мегафон».

11. Устройство и общий принцип работы СКРС «Мегафон».

12. Устройство и принцип работы ОРМ, интерфейсного оборудования, СТКУ СКРС «Мегафон».

Типовые вопросы итогового теста

Задание 1

Если при увеличении объёма выборки оценка приближается к истинному значению параметра, то такая оценка называется

Выберите один из 7 вариантов ответа:

- 1) реалистичной
- 2) несостоятельной
- 3) смещённой
- 4) несмещённой
- 5) состоятельной
- 6) неэффективной
- 7) эффективной

Задание 2

Эллипсоид Красовского наиболее точно представляет форму нашей планеты

Выберите один из 8 вариантов ответа:

- 1) в пределах границ России
- 2) в пределах всего мира
- 3) в пределах границ бывшего СССР
- 4) в пределах Европы
- 5) в пределах северного полушария
- 6) в пределах Азии
- 7) в пределах Евразии
- 8) в пределах Северной Америки

Задание 3

Какой смысл имеет коэффициент бета, входящий в набор параметров альфа-бета-гамма фильтра?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) определяет условия фильтрации значений координат цели
- 2) определяет условия фильтрации значений скорости цели
- 3) определяет временное окно для усреднения
- 4) определяет условия фильтрации значений ускорения цели

Задание 4

Математической основой для алгоритмов траекторной обработки является/являются:

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) теория принятия решений
- 2) теория статистического оценивания
- 3) вариационные методы механики
- 4) методы вычислительной математики
- 5) исследование операций

Задание 5

Какие задачи решаются на этапе вторичной обработки радиолокационной информации (укажет все правильные ответы):

Выберите несколько из 6 вариантов ответа:

- 1) построение траекторий по данным измерений
- 2) выделение полезного сигнала на фоне помех
- 3) вычисление параметров движения целей
- 4) определение координат целей
- 5) кодирование координат целей
- 6) совместная обработка и вычисление траекторий по результатам измерений, полученных от нескольких источников

Задание 6

Какие задачи решаются на этапе третичной обработки радиолокационной информации (укажет все правильные ответы):

Выберите несколько из 6 вариантов ответа:

- 1) кодирование координат целей
- 2) совместная обработка и вычисление траекторий по результатам измерений, полученных от нескольких источников
- 3) определение координат целей
- 4) вычисление параметров движения целей
- 5) выделение полезного сигнала на фоне помех
- 6) построение траекторий по данным измерений

Задание 7

При каком значении коэффициента альфа результирующая координата равна экстраполированному значению, т.е. не зависит от результата измерения:

Выберите один из 8 вариантов ответа:

- 1) 0,5
- 2) бесконечность
- 3) минус бесконечность
- 4) 1
- 5) 0,25
- 6) -1
- 7) 0

8) 0,75

Задание 8

Какие задачи решаются на этапе первичной обработки радиолокационной информации (укажиет все правильные ответы):

Выберите несколько из 6 вариантов ответа:

- 1) определение координат целей
- 2) построение траекторий по данным измерений
- 3) кодирование координат целей
- 4) вычисление параметров движения целей
- 5) выделение полезного сигнала на фоне помех
- 6) совместная обработка и вычисление траекторий по результатам измерений, полученных от нескольких источников

Задание 9

Укажите фильтр, который не имеет полюсов:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) ПИХ фильтра
- 2) КИХ фильтра
- 3) ФИХ фильтра
- 4) БИХ фильтра

Задание 10

Укажите системы независимого кооперативного наблюдения (отметьте все правильные ответы):

Выберите несколько из 6 вариантов ответа:

- 1) АЗН-К
- 2) многопозиционная первичная радиолокация
- 3) первичная обзорная радиолокация
- 4) АЗН-В
- 5) вторичная обзорная радиолокация
- 6) системы мультилатерации

Задание 11

Система GPS использует систему координат

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) СК-63
- 2) СК-42
- 3) СК-95
- 4) WGS-84
- 5) ПЗ-90

Задание 12

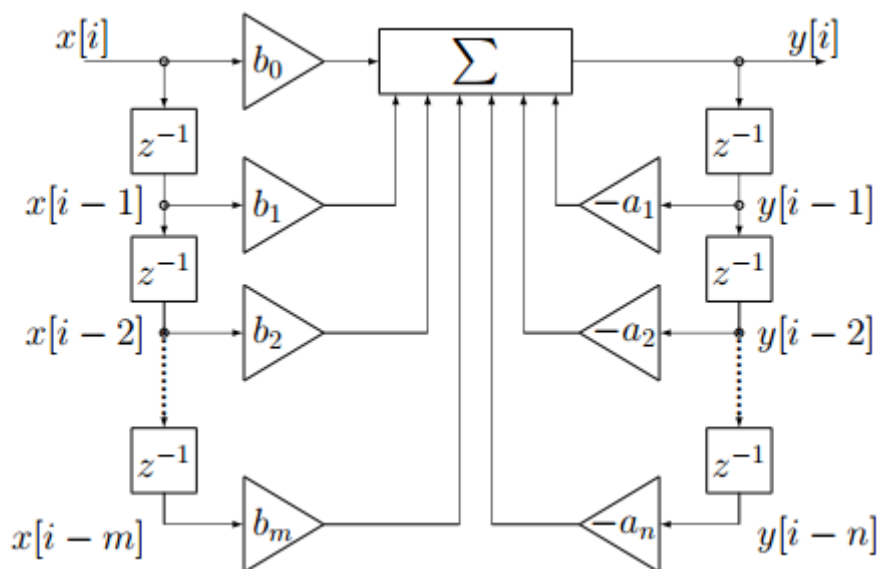
Какую функцию выполняет блок, обозначаемый " z^{-1} " на структурной схеме цифрового фильтра

Выберите один из 8 вариантов ответа:

- 1) умножитель
- 2) признак переноса
- 3) вычитатель
- 4) признак нулевого результата
- 5) интегратор
- 6) задержка
- 7) делитель
- 8) сумматор

Задание 13

На рис. изображен



Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) КИХ фильтр
- 2) ПИХ фильтр
- 3) БИХ фильтр
- 4) ФИХ фильтр

Задание 14

Укажите те методы траекторной обработки, которые относятся к байесовским:

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) метод наименьших квадратов
- 2) метод максимального правдоподобия
- 3) метод максимума апостериорной вероятности
- 4) альфа-бета фильтр
- 5) фильтр Калмана

Задание 15

Автосопровождение - это

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) процесс наведения цели на заданную траекторию
- 2) автоматическое назначения кодов сквиттера
- 3) автоматическое задание эшелона перехода
- 4) процесс последовательного наблюдения за параметрами движения цели

Задание 16

Небайесовские методы оценивания предполагают, что

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) и оцениваемые параметры, и измерения являются детерминированными величинами
- 2) оцениваемые параметры являются случайными, для них известны априорные распределения вероятностей, измерения являются детерминированными
- 3) оцениваемые параметры и измерения являются случайными величинами, для оцениваемых параметров известны априорные распределения вероятностей
- 4) оцениваемые параметры являются детерминированными, а измерения содержат случайную составляющую

Задание 17

В каком случае оценка, полученная по методу максимального правдоподобия, совпадает с результатом использования метода максимума апостериорной вероятности?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) если функция плотности распределения параметра неотрицательна
- 2) если функция плотности распределения параметра нигде не превышает 0,5
- 3) если функция плотности распределения параметра монотонна
- 4) если параметр распределён по равномерному закону

Задание 18

Строб - это

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) радиотехническое устройство, принимающее координатную информацию с заданными временными промежутками
- 2) предполагаемый промежуток времени, в течение которого ожидается обновление координатной информации
- 3) радиотехническое устройство, передающее координатную информацию с заданными временными промежутками
- 4) предполагаемая пространственная область появления очередной отметки от цели

Задание 19

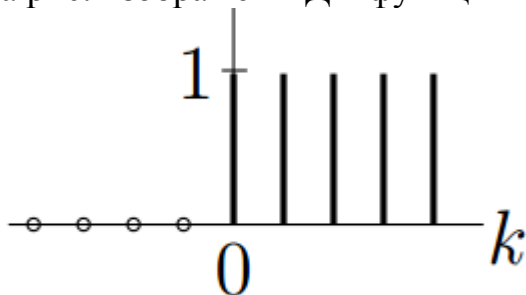
Импульсная характеристика - это реакция системы на входное воздействие в виде

Выберите один из 6 вариантов ответа:

- 1) функции Лорана
- 2) функции Хевисайда
- 3) функции Хемминга
- 4) функции Дирака
- 5) функции Дирихле
- 6) функции Дейкстры

Задание 20

На рис. изображены ДВ-функция



Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Хемминга
- 2) Дейкстры
- 3) Лорана
- 4) Хевисайда
- 5) Дирака

Задание 21

Неравенство Хёфдинга:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) позволяет найти ограничения на выходной сигнал ЛИВ системы при известном входном сигнале
- 2) позволяет вычислить интервал значений, в который попадает искомая оценка параметра при заданном уровне доверительной вероятности
- 3) позволяет найти число испытаний, требуемое для достижения заданной точности оценки параметра при заданном уровне доверительной вероятности
- 4) позволяет вычислить точечную оценку искомого параметра по данным наблюдений при нормальном распределении погрешности измерений

Задание 22

Система ГЛОНАСС использует систему координат

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) СК-63
- 2) СК-42
- 3) СК-95
- 4) WGS-84
- 5) ПЗ-90

Задание 23

Указанные формулы относятся к данным распределениям вероятности:

$$1) p(x) = \begin{cases} 1/(b-a), & x \in [a, b]; \\ 0, & x \notin [a, b]. \end{cases} \quad 2) p(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)$$

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) 1 - нормальное, 2 - равномерное
- 2) 1 - равномерное, 2 - нормальное
- 3) 1 и 2 - распределение Стьюдента с разным числом степеней свободы
- 4) 1 и 2 - равномерное распределение с разным числом степеней свободы
- 5) 1 и 2 - нормальное распределение с разным числом степеней свободы

Задание 24

Укажите, какой фильтр предполагает, что между моментами измерений цель движется с постоянным ускорением

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) фильтр Калмана
- 2) альфа-бета-гамма фильтр
- 3) фильтр скользящего среднего
- 4) альфа-бета-гамма-дельта фильтр
- 5) альфа-бета фильтр

Задание 25

Для терминов слева укажите правильное определение справа, если известны координатные данные для моментов времени от 0 до n включительно, а требуется оценить координату в момент времени k :

Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:

- 1) $0 < k < n$
 - 2) $k = n$
 - 3) $k > n$
- фильтрация
 сглаживание
 прогнозирование

Задание 26

Укажите, какой фильтр предполагает, что между моментами измерений цель движется с постоянной скоростью в том же направлении

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) фильтр Калмана
- 2) альфа-бета-гамма-дельта фильтр
- 3) фильтр скользящего среднего
- 4) альфа-бета фильтр
- 5) альфа-бета-гамма фильтр

Задание 27

Байесовские методы оценивания предполагают, что:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) оцениваемые параметры являются детерминированными, а измерения содержат случайную составляющую
- 2) оцениваемые параметры являются случайными, для них известны априорные распределения вероятностей, измерения являются детерминированными
- 3) оцениваемые параметры и измерения являются случайными величинами, для оцениваемых параметров известны априорные распределения вероятностей
- 4) и оцениваемые параметры, и измерения являются детерминированными величинами

Задание 28

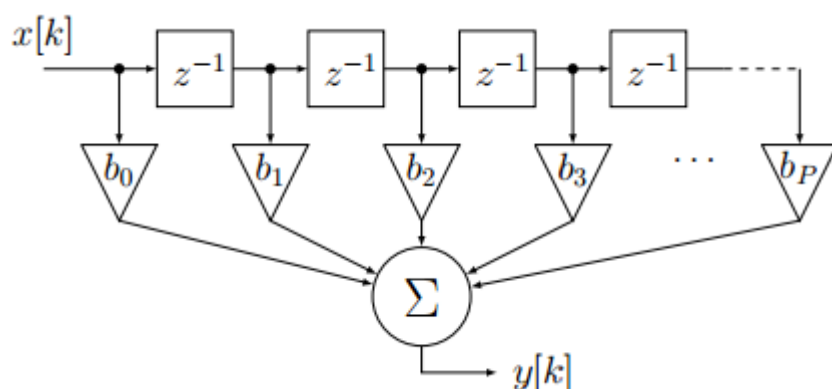
Оценка, дисперсия которой является минимальной по сравнению с другими оценками, называется

Выберите один из 7 вариантов ответа:

- 1) состоятельной
- 2) реалистичной
- 3) несостоятельной
- 4) эффективной
- 5) несмещённой
- 6) неэффективной
- 7) смещённой

Задание 29

На рис. изображен



Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) ФИХ фильтр
- 2) ПИХ фильтр
- 3) БИХ фильтр
- 4) КИХ фильтр

Задание 30

Список потерь - это список, содержащий информацию о воздушных судах, ...
Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) которые не появились в заданном секторе воздушного пространства согласно плану полета
- 2) по которым зафиксирована невозможность обновления координатной информации
- 3) которые вошли в заданный сектор воздушного пространства с опозданием, превышающим заданную величину
- 4) которые вышли из заданного сектора воздушного пространства

Задание 31

Здесь представлена передаточная функция

$$H(z) = \sum_{i=0}^P b_i z^{-i}$$

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) ПИХ фильтра
- 2) КИХ фильтра
- 3) БИХ фильтра
- 4) ФИХ фильтра

Задание 32

Укажите те методы траекторной обработки, которые относятся к небайесовским:

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) метод наименьших квадратов
- 2) альфа-бета фильтр
- 3) фильтр Калмана
- 4) метод максимального правдоподобия
- 5) метод максимума апостериорной вероятности

Задание 33

Какими должны быть случайные величины А и В, чтобы была применима формула умножения вероятностей:

$$P(AB) = P(A) P(B)$$

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) казуальные
- 2) статистически независимые
- 3) инвариантные во времени
- 4) некоррелированные
- 5) эргодические

Задание 34

Здесь представлена передаточная функция

$$H(z) = \frac{\sum_{i=0}^P b_i z^{-i}}{1 + \sum_{k=1}^Q a_k z^{-k}}$$

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) БИХ фильтра
- 2) ПИХ фильтра
- 3) КИХ фильтра
- 4) ФИХ фильтра

Задание 35

При каком значении коэффициента альфа результирующая координата лежит строго посередине между измеренным и экстраполированным значениями:

Выберите один из 8 вариантов ответа:

- 1) 1
- 2) 0,25
- 3) 0,75
- 4) -1
- 5) 0,5
- 6) бесконечность
- 7) 0
- 8) минус бесконечность

Задание 36

Укажите системы независимого некооперативного наблюдения (отметьте все правильные ответы):

Выберите несколько из 6 вариантов ответа:

- 1) вторичная обзорная радиолокация
- 2) АЗН-В
- 3) первичная обзорная радиолокация
- 4) многопозиционная первичная радиолокация
- 5) системы мультилатерации
- 6) АЗН-К

Задание 37

Укажите системы зависимого кооперативного наблюдения (отметьте все правильные ответы):

Выберите несколько из 6 вариантов ответа:

- 1) вторичная обзорная радиолокация
- 2) АЗН-В
- 3) АЗН-К
- 4) системы мультилатерации

- 5) многопозиционная первичная радиолокация
- 6) первичная обзорная радиолокация

Задание 38

При умножении матрицы размером
(m строк, n столбцов)

на матрицу размером
(n строк, k столбцов)

результат будет иметь указанное число строк и столбцов:

Выберите один из 6 вариантов ответа:

- 1) (n строк, k столбцов)
- 2) (m строк, k столбцов)
- 3) матричное умножение не определено при заданных размерах матриц
- 4) (m строк, n столбцов)
- 5) (n строк, n столбцов)
- 6) (m строк, m столбцов)

Задание 39

Эрмитово сопряжение для матрицы включает операции

Выберите один из 6 вариантов ответа:

- 1) инверсии
- 2) комплексного сопряжения
- 3) транспонирования и комплексного сопряжения
- 4) псевдоинверсии
- 5) транспонирования
- 6) взаимного дополнения

Задание 40

Укажите формулу Байеса

$$1) P(A|B) = \frac{P(B|A) P(B)}{P(A)}$$

$$3) P(A|B) = \frac{P(B|A) P(A)}{P(B)}$$

$$2) P(A|B) = \frac{P(A) P(B)}{P(B|A)}$$

$$4) P(A|B) = \frac{P(B|A)}{P(A) P(B)}$$

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) под номером 1
- 2) под номером 4
- 3) под номером 2
- 4) здесь нет формулы Байеса
- 5) под номером 3

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.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. 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.

Лекция предназначена не только и не столько для сообщения какой-то информации, а, в первую очередь, для развития мышления обучаемых. Одним из способов, активизирующих мышление, является такое построение изложения учебного материала, когда обучающиеся слушают, запоминают и конспектируют излагаемый лектором учебный материал, и вместе с ним участвуют в решении проблем, задач, вопросов, в выявлении рассматриваемых явлений. Такой методический прием получил название проблемного изложения.

Практическое занятие проводится в целях выработки практических умений и приобретения навыков при решении управленческих задач. Главным содержанием этих занятий является практическая работа каждого студента, форма занятия – групповая, а основной метод, используемый на занятии – метод практической работы.

Практическое занятие начинается, как правило, с формулирования его целевых установок. Понимание обучаемыми целей и задач занятия, его значения для специальной подготовки способствует повышению интереса к занятию и активизации работы по овладению учебным материалом. Вслед за этим производится краткое рассмотрение основных теоретических положений, которые являются исходными для работы обучаемых на данном занятии. Обычно это делается в форме опроса обучаемых, который служит также средством контроля за их самостоятельной работой. Обобщение вопросов теории может быть поручено также одному из обучаемых. В этом случае соответствующее задание дается заранее всей учебной группе, что служит дополнительным стимулом в самостоятельной работе. В заключении преподаватель дает оценку ответов обучаемых и приводит уточненную формулировку теоретических положений.

Основную часть практического занятия составляет работа обучаемых по выполнению учебных заданий под руководством преподавателя. На практических занятиях благоприятные условия складываются для индивидуализации обучения. При проведении занятий преподаватель имеет возможность наблюдать за работой каждого обучаемого, изучать их индивидуальные особенности, своевременно оказывать помощь в решении возникающих затруднений. Наибо-

лее успешно выполняющим задание преподаватель может дать дополнительные вопросы, а отстающим уделить больше внимания, как на занятии, так и во вне учебное время.

Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, выставлением оценок каждому студенту и указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий:

- изучение теоретического материала лекций;
- подготовку к практическим занятиям;
- подготовку к устному опросу и тесту.

В ходе самостоятельной работы преподаватель обязан прививать обучаемым навыки применения современных вычислительных средств, справочников, таблиц и других вспомогательных материалов, добиваться необходимой точности и быстроты вычислений, оформления работ в соответствии с установленными требованиями.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 8 «Информатики»

« 13 » января 2015 года, протокол № 6.

Разработчик:

К.Т.Н.  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

К.Т.Н., доцент  Далингер Я.М.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета 21 января 2015 года, протокол № 4.

Программа с изменениями и дополнениями (в соответствии с Приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры») рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета от 30 августа 2017 г., протокол № 10.