

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО

**Директор физтех-школы
прикладной математики и
информатики**

А.М. Райгородский

	Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине:	Авиационные радиоэлектронные комплексы
по направлению:	Информатика и вычислительная техника
профиль подготовки:	Прикладная математика и информатика Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики кафедра управляющих и информационных систем
курс:	1
квалификация:	магистр

Семестры, формы промежуточной аттестации:

1 (осенний) - Дифференцированный зачет

2 (весенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 60 всего, в том числе:

лекции: 0 час.

семинары: 60 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 30 час.

Всего часов: 90, всего зач. ед.: 2

Программу составил: В.Ю. Шишкин, д-р техн. наук, профессор

Программа обсуждена на заседании кафедры управляющих и информационных систем 14.03.2024

Аннотация

Дисциплина «Авиационные радиоэлектронные комплексы» даёт формирование знаний, навыков и умений, необходимых для подготовки исходных данных для выбора и обоснования технических и организационных решений, а также для проведения мероприятий по поддержанию летной годности ВС.

Освоение дисциплины предполагает овладение знаниями о составе, принципах функционирования, эксплуатационных характеристиках и особенностях эксплуатации бортовых радиоэлектронных средств и комплексов).

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

- дать обучаемым фундаментальные знания по теоретическим основам, принципам построения и функционирования авиационных радиоэлектронных комплексов современных воздушных судов (ВС) различного назначения.

Задачи дисциплины

- освоение студентами теоретических основ, принципам построения и функционирования авиационных радиоэлектронных комплексов современных воздушных судов (ВС);
- приобретение теоретических знаний в области современных и перспективных авиационных радиоэлектронных комплексов;
- приобретение теоретических знаний и навыков практического использования алгоритмов комплексной обработки информации.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-2 Понимает и способен применить в научно-исследовательской и прикладной деятельности основные законы естествознания, современный математический аппарат и алгоритмы, современные информационно-коммуникационные технологии	ПК-2.1 Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий, владеет знанием основ философии и методологии науки; знанием методов научных исследований и навыками их проведения
	ПК-2.2 Умеет применять полученные знания в области фундаментальных научных основ теории информации и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности
	ПК-2.3 Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области информационно-коммуникационных технологий
	ПК-2.4 Владеет методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов, использования сети Интернет, аннотирования, реферирования, библиографического поиска, опыт работы с научными источниками
ПК-3 Владеет навыками участия в научных дискуссиях, выступления с сообщениями и докладами устного, письменного и виртуального (размещение в информационных сетях) характера, представления материалов собственных исследований	ПК-3.1 Знает основы ведения научной дискуссии и формы устного научного высказывания
	ПК-3.2 Умеет вести корректную дискуссию в области информационных технологий задавать вопросы и отвечать на поставленные вопросы по теме научной работы
	ПК-3.3 Имеет практический опыт участия в научных студенческих конференциях, очных, виртуальных, заочных обсуждениях научных проблем в области информационных технологий

ПК-1 Готов к включению в профессиональное сообщество; способен проводить под научным руководством локальные исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знает принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации; владеет навыками подготовки научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языке
	ПК-1.2 Умеет решать научные задачи с пониманием существующих подходов к верификации моделей программного обеспечения в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой
	ПК-1.3 Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации при анализе объекта научной и профессиональной деятельности

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- теоретические основы построения авиационных радиоэлектронных комплексов;
- основные обобщенные характеристики авиационных радиоэлектронных комплексов;
- методы анализа и синтеза авиационных радиоэлектронных комплексов;
- алгоритмы комплексной обработки информации в авиационных радиоэлектронных комплексах при их применении по назначению;
- особенности функционирования авиационных радиоэлектронных комплексов при применении по назначению.

уметь:

- самостоятельно изучать, анализировать и обобщать теоретический научный материал, необходимый для научно-исследовательской деятельности;
- эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы.

владеть:

- навыками работы с научной и технической литературой;
- методикой анализа и синтеза радиоэлектронных систем с применением марковской теории оценивания случайных процессов;
- методикой оценки эффективности авиационных радиоэлектронных комплексов при применении по назначению.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Анализ авиационных радиоэлектронных комплексов.		8		3
2	Бортовые вычислительные системы авиационных радиоэлектронных комплексов.		8		4
3	Введение. Принципы построения авиационных радиоэлектронных комплексов.		8		4
4	Синтез авиационных радиоэлектронных комплексов.		6		4

5	Основы построения авиационных радиоэлектронных комплексов при решении задач навигации.		8		3
6	Основы построения авиационных радиоэлектронных комплексов при решении специальных задач.		6		4
7	Особенности построения и применения авиационных радиоэлектронных комплексов.		8		4
8	Эффективность авиационных радиоэлектронных комплексов.		8		4
Итого часов			60		30
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		90 час., 2 зач.ед.			

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 1 (Осенний)

1. Анализ авиационных радиоэлектронных комплексов.

Описание авиационных РЭК в пространстве состояний. Математические модели авиационных РЭК и протекающих в них процессов. Наблюдаемость авиационных РЭК. Управляемость авиационных РЭК. Анализ авиационных РЭК как непрерывных линейных многомерных динамических систем. Анализ авиационных РЭК как дискретных линейных многомерных динамических систем.

2. Бортовые вычислительные системы авиационных радиоэлектронных комплексов.

Решаемые задачи и классификация БВС. Характеристики бортовых вычислительных систем авиационных РЭК. Архитектура и структура БВС. Система информационного обмена БВС. Программное обеспечение БВС.

3. Введение. Принципы построения авиационных радиоэлектронных комплексов.

Предмет и задачи дисциплины. Бортовые комплексы ВС. Определение авиационных радиоэлектронных комплексов (РЭК). Роль и место авиационных РЭК.

Назначение, классификация и задачи, решаемые авиационными РЭК. Основы общего подхода к построению авиационных РЭК. Состав и структурная схема авиационных РЭК. Авиационные РЭК интегрального типа.

4. Синтез авиационных радиоэлектронных комплексов.

Оценивание и управление в авиационных РЭК. Принцип распределения информации при оценивании и управлении. Оптимальное оценивание в авиационных РЭК и принципы комплексирования устройств и систем. Оптимальная линейная непрерывная комплексная обработка информации (КОИ) в авиационных РЭК. Оптимальная линейная дискретная комплексная обработка информации в авиационных РЭК. Модели сигналов на выходах радиотехнических устройств и систем. Применение алгоритмов оптимальной линейной КОИ в авиационных РЭК.

Семестр: 2 (Весенний)

5. Основы построения авиационных радиоэлектронных комплексов при решении задач навигации.

Особенности применения авиационных РЭК при решении задач навигации. Системы координат, используемые в авиационных РЭК при применении по назначению. Принципы функционирования и алгоритмы КОИ в РЭК при счислении координат. Принципы функционирования авиационных РЭК в режимах коррекции координат от позиционных измерителей. Особенности построения в авиационных РЭК алгоритмов для вычисления координат ВС. Принципы функционирования авиационных РЭК при вождении ВС в группе.

6. Основы построения авиационных радиоэлектронных комплексов при решении специальных задач.

Особенности применения авиационных РЭК при решении специальных задач. Принципы функционирования авиационных РЭК при решении специальных задач. Алгоритмы КОИ при определении координат и параметров движения воздушных и наземных объектов. Синтез субоптимальной системы КОИ. Формирование сигналов управления ВС в процессе применения по назначению.

Заключение.

Направления развития авиационных радиоэлектронных комплексов.

7. Особенности построения и применения авиационных радиоэлектронных комплексов.

Радиоэлектронная защита радиоэлектронных средств в авиационных РЭК. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств в составе авиационных РЭК. Взаимодействие экипажа с авиационным РЭК. Индикация и отображение информации в авиационных РЭК.

8. Эффективность авиационных радиоэлектронных комплексов.

Обобщенные характеристики авиационных РЭК. Выбор и разработка показателей и критериев эффективности авиационных РЭК. Математические модели технического состояния авиационных РЭК. Расчетные соотношения для оценки эффективности авиационных РЭК. Показатели эффективности авиационных РЭК. Марковские методы расчета эффективности авиационных РЭК. Определение вероятностей состояний авиационных РЭК при расчете эффективности. Расчет вероятностей состояний авиационных РЭК с использованием прямого произведения матриц.

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория, оснащенная мультимедиапроектором и экраном. Необходимое программное обеспечение: пакеты прикладных программ.

6.Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

2. Авиация ВВС России и научно-технический прогресс. Боевые комплексы и системы вчера, сегодня, завтра/ под ред. Е.А.Федосова.- М.: Дрофа, 2005.
3. Миронов М.А., Бондаренко А.В. Марковские процессы и их применение в задачах моделирования автоматических систем (учебное пособие). - М.: ФГУП «ГосНИИАС», 2010.
4. Ярлыков М. С., Богачев А. С. Авиационные радиоэлектронные комплексы - М.: ВАТУ, 2000.
5. Ярлыков М. С., Миронов М.А. Марковская теория оценивания случайных процессов. - М.: Радио и связь, 1993 г.
6. Тихонов В.И., Миронов М.А. Марковские процессы. - М.: Сов. Радио, 1977 г.
7. Авиационные радиолокационные комплексы и системы/ Под ред. Дудника П.И. - М.: ВВИА, 2006.
8. Бортовые цифровые вычислительные машины комплексов авиационного вооружения/ Под ред. Мамошина, - М.: ВВИА им. Н.Е. Жуковского, 1991.
9. Ярлыков М.С. Статистическая теория радионавигации. - М.: Радио и связь, 1985.
10. Авиация ВВС России и научно-технический прогресс. Боевые комплексы и системы вчера, сегодня, завтра/ под ред. Е.А.Федосова.- М.: Дрофа, 2005.
11. Миронов М.А., Бондаренко А.В. Марковские процессы и их применение в задачах моделирования автоматических систем (учебное пособие). - М.: ФГУП «ГосНИИАС», 2010.

Дополнительная литература

1. Авиационная системотехника/ Под ред. М.С. Ярлыкова. - М.: ВВИА им. Н.Е.Жуковского, 1991.
2. Сроловьев Ю.А. Спутниковая навигация и ее приложения. - М.: Эко-Трендз, 2003.
3. Ильин В. Е., Левин М. А. Истребители. - М.: Виктория, АСТ, 1997.
4. Ильин В. Е., Левин М. А. Бомбардировщики кн. 1 и 2 - М.: Виктория, АСТ, 1997.
5. Ильин В. Е. Штурмовики и истребители-бомбардировщики - М.: Виктория, АСТ, 1998.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Не используются

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Не требуется.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Студент, изучающий курс, должен с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике.

В результате изучения дисциплины студент должен знать основные определения, понятия, аксиомы, методы доказательств.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению:	Информатика и вычислительная техника
профиль подготовки:	Прикладная математика и информатика Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики кафедра управляющих и информационных систем
курс:	<u>1</u>
квалификация:	магистр

Семестры, формы промежуточной аттестации:

- 1 (осенний) - Дифференцированный зачет
- 2 (весенний) - Дифференцированный зачет

Разработчик: В.Ю. Шишкин, д-р техн. наук, профессор

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-2 Понимает и способен применить в научно-исследовательской и прикладной деятельности основные законы естествознания, современный математический аппарат и алгоритмы, современные информационно-коммуникационные технологии	ПК-2.1 Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий, владеет знанием основ философии и методологии науки; знанием методов научных исследований и навыками их проведения
	ПК-2.2 Умеет применять полученные знания в области фундаментальных научных основ теории информации и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности
	ПК-2.3 Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области информационно-коммуникационных технологий
	ПК-2.4 Владеет методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов, использования сети Интернет, аннотирования, реферирования, библиографического поиска, опыт работы с научными источниками
ПК-3 Владеет навыками участия в научных дискуссиях, выступления с сообщениями и докладами устного, письменного и виртуального (размещение в информационных сетях) характера, представления материалов собственных исследований	ПК-3.1 Знает основы ведения научной дискуссии и формы устного научного высказывания
	ПК-3.2 Умеет вести корректную дискуссию в области информационных технологий задавать вопросы и отвечать на поставленные вопросы по теме научной работы
	ПК-3.3 Имеет практический опыт участия в научных студенческих конференциях, очных, виртуальных, заочных обсуждениях научных проблем в области информационных технологий
ПК-1 Готов к включению в профессиональное сообщество; способен проводить под научным руководством локальные исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знает принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации; владеет навыками подготовки научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языке
	ПК-1.2 Умеет решать научные задачи с пониманием существующих подходов к верификации моделей программного обеспечения в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой
	ПК-1.3 Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации при анализе объекта научной и профессиональной деятельности

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Авиационные радиоэлектронные комплексы» обучающийся должен:

знать:

- теоретические основы построения авиационных радиоэлектронных комплексов;
- основные обобщенные характеристики авиационных радиоэлектронных комплексов;
- методы анализа и синтеза авиационных радиоэлектронных комплексов;
- алгоритмы комплексной обработки информации в авиационных радиоэлектронных комплексах при их применении по назначению;
- особенности функционирования авиационных радиоэлектронных комплексов при применении по назначению.

уметь:

- самостоятельно изучать, анализировать и обобщать теоретический научный материал, необходимый для научно-исследовательской деятельности;
- эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы.

владеть:

- навыками работы с научной и технической литературой;
- методикой анализа и синтеза радиоэлектронных систем с применением марковской теории оценивания случайных процессов;
- методикой оценки эффективности авиационных радиоэлектронных комплексов при применении по назначению.

3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

С целью контроля освоения обучающимися учебного материала проводится устный опрос в начале занятия.

4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Вопросы к дифференцированному зачёту в 9 семестре:

1. Математические модели авиационных РЭК и протекающих в них процессов.
2. Наблюдаемость и управляемость авиационных РЭК.
3. Анализ авиационных РЭК как непрерывных линейных многомерных динамических систем.
4. Анализ авиационных РЭК как дискретных линейных многомерных динамических систем.
5. Характеристики бортовых вычислительных систем авиационных РЭК.
6. Назначение, классификация и задачи, решаемые авиационными РЭК.
8. Оценивание и управление в авиационных РЭК. Принцип распределения информации при оценивании и управлении.
9. Оптимальная линейная непрерывная комплексная обработка информации в авиационных РЭК.
10. Модели сигналов на выходах радиотехнических устройств и систем.

Вопросы к дифференцированному зачёту в 10 семестре:

1. Особенности применения авиационных РЭК при решении задач навигации.
2. Системы координат, используемые в авиационных РЭК при применении по назначению.
3. Принципы функционирования и алгоритмы КОИ в РЭК при счислении координат.
4. Особенности применения авиационных РЭК при решении специальных задач.
5. Принципы функционирования авиационных РЭК при решении специальных задач.
6. Алгоритмы КОИ при определении координат и параметров движения воздушных и наземных объектов.
7. Направления развития авиационных радиоэлектронных комплексов.
8. Радиоэлектронная защита радиоэлектронных средств в авиационных РЭК. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств в составе авиационных РЭК.
9. Индикация и отображение информации в авиационных РЭК.
10. Расчет вероятностей состояний авиационных РЭК с использованием прямого произведения матриц.

Критерии оценивания

отлично

10 Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, проявляющему интерес к данной предметной области, продемонстрировавшему умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

9 Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

8 Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, с некоторыми недочетами.

хорошо

7 Выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.

6 Выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

5 Выставляется студенту, если он в основном знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач достаточно большое количество неточностей.

удовлетворительно

4 Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он освоил основные разделы учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

3 Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, допускающему ошибки в формулировках базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, слабо владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и с трудом применяет полученные знания даже в стандартной ситуации.

неудовлетворительно

2 Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных принципов и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.

1 Выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубейшие ошибки в формулировках базовых понятий дисциплины и вообще не имеет навыков решения типовых практических задач.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Во время проведения дифференцированного зачёта обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также справочной литературой, вычислительной техникой. Дифференцированный зачёт проводится путем организации специального опроса, проводимого в устной форме.

3. Перечень типовых контрольных заданий, используемых для оценки знаний, умений, навыков

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме дифференцированного зачета и экзамена, проводимых в устной форме.

Перечень контрольных вопросов для сдачи экзамена в 10-ом семестре:

1. Основы общего подхода к построению авиационных РЭК.
2. Задачи, решаемые авиационными РЭК. Классификация авиационных РЭК.
3. Авиационные РЭК интегрального типа, их типовой состав и структура.
4. Назначение, решаемые задачи и классификация БВС.
5. Характеристики бортовых вычислительных систем авиационных РЭК.
6. Архитектура и структура БВС.
7. Описание авиационных РЭК в пространстве состояний. Математические модели динамических систем. Вектор состояния.
8. Математическая модель РЭК, как линейной динамической системы.
9. Наблюдаемость авиационных РЭК.
10. Управляемость авиационных РЭК.
11. Анализ авиационных РЭК методами марковской теории оценивания.
12. Решение фундаментальной задачи Коши для
$$\frac{d\mathbf{X}(t)}{dt} = \mathbf{F}(t)\mathbf{X}(t) + \mathbf{G}(t)\mathbf{N}(t).$$
13. Свойства фундаментальной матрицы и методы ее вычисления.
14. Анализ авиационных РЭК, как линейных динамических систем методами переходных, импульсных, частотных характеристик и передаточных функций.
15. Эквивалентность дифференциальных и разностных линейных уравнений, описывающих вектор состояния авиационного РЭК.
16. Статистические характеристики вектора состояния авиационного РЭК, как многомерной дискретной системы.
17. Условно - гауссовские случайные процессы и методы их анализа.
18. Методы анализа авиационных РЭК, как нелинейных динамических систем. Метод статистической линеаризации.
19. Построение авиационных РЭК с привлечением методов синтеза.
20. Оценивание и управление в авиационных РЭК.
21. Принципы распределения информации при оценивании и управлении в авиационных РЭК.
22. Преодоление априорной неопределенности при комплексировании измерителей в авиационных РЭК. Принцип инвариантности. Пример.
23. Принципы комплексирования устройств и систем в авиационных РЭК.
24. Основные классы задач оценивания. Математическая формулировка задачи оценивания.
25. Функция потерь. Допустимая функция потерь и ее свойства.
26. Функция риска. Выбор оптимального решения. Условные риски.
27. Формулировка правил выбора оптимальных решений. Байесовские и небайесовские решения.
28. Сущность марковской теории оптимального комплексирования измерителей.
29. Частные случаи точного решения уравнения Стратоновича.
30. Алгоритм оптимальной линейной непрерывной КОИ в авиационных РЭК.

31. Рекуррентное уравнение для апостериорной плотности вероятности в задачах фильтрации случайных процессов. Опишите процедуру получения оптимальной оценки.
32. Алгоритм оптимальной линейной дискретной КОИ в авиационных РЭК.
33. Обобщенные характеристики авиационных РЭК. Эффективность функционирования авиационных РЭК.
34. Математические модели технического состояния элементов авиационных РЭК.
35. Обоснование применимости марковских методов при оценке эффективности. Математические модели процесса перехода авиационных РЭК из состояния в состояние.
36. Основная формула для оценки эффективности авиационных РЭК. Порядок оценки эффективности авиационных РЭК.
37. Методика оценки условных показателей эффективности авиационных РЭК.
38. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств в составе авиационных РЭК.
39. Индикация и отображение информации в авиационных РЭК.
40. Системы координат, используемые в авиационных РЭК при применении по назначению.
41. Принципы функционирования и алгоритмы КОИ в РЭК при счислении координат.
42. Принципы функционирования авиационных РЭК в режимах коррекции координат от позиционных измерителей.
43. Принципы функционирования авиационных РЭК при решении специальных задач.
44. Алгоритмы КОИ при определении координат и параметров движения воздушных и наземных объектов.
45. Синтез субоптимальной системы КОИ.
46. Формирование сигналов управления ВС в процессе применения по назначению.

Примеры билетов на экзамен

Билет №1

1. Управляемость авиационных РЭК.
2. Основная формула для оценки эффективности авиационных РЭК. Порядок оценки эффективности авиационных РЭК

Билет №2

1. Условно - гауссовские случайные процессы и методы их анализа.
2. Принципы функционирования и алгоритмы КОИ в РЭК при счислении координат.

4. Критерии оценивания

Оценка	Баллы	Критерии
отлично	10	Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, проявляющему интерес к данной предметной

		области, продемонстрировавшему умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
	9	Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
	8	Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, с некоторыми недочетами.
хорошо	7	Выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.
	6	Выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.
	5	Выставляется студенту, если он в основном знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач достаточно большое количество неточностей.
удовлетворительно	4	Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он освоил основные разделы учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
	3	Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, допускающему ошибки в формулировках базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, слабо владеет основными разделами учебной программы,

		необходимыми для дальнейшего обучения и с трудом применяет полученные знания даже в стандартной ситуации.
неудовлетворительно	2	Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных принципов и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.
	1	Выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубейшие ошибки в формулировках базовых понятий дисциплины и вообще не имеет навыков решения типовых практических задач.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Во время проведения экзамена и дифференцированного зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также справочной литературой, вычислительной техникой, конспектами лекций.

Дифференцированный зачет проводится по итогам текущей успеваемости и сдачи заданий.

Экзамен проводится путем организации специального опроса, проводимого в устной форме.