

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева-КАИ»
(КНИТУ-КАИ)



УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по НиИД

Михайлов С.А.

“25” июня 2015г.
 м.п.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.1. Информационно-измерительные и управляющие системы (в приборостроении)

Направление подготовки 27.06.01 – Управление в технических системах

Профиль (направленность) 05.11.16 Информационно-измерительные и управляющие системы

Квалификация выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения очная

Выпускающая кафедра Приборов и информационно-измерительных систем

Кафедра-разработчик рабочей программы Приборов и информационно-измерительных систем

Год обучения	Трудоемкость час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма контроля (экз., час./зачет)
3	144	54	-	-	54	Экзамен, 36
Итого	144	54	-	-	54	36

Казань 2015 г.

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС ВО уровень высшего образования подготовки кадров высшей квалификации направление подготовки 27.06.01 Управление в технических системах, утверждена Приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 892. Положением «О порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (КНИТУ-КАИ) и учебного плана направления подготовки 05.11.16 – Информационно-измерительные и управляющие системы.

Составитель рабочей программы:

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор
(должность, ученое звание, степень)


(подпись)
11.06.2015 г.
(дата)

Солдаткин В.М.
(ФИО)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Приборов и информационно-
измерительных систем

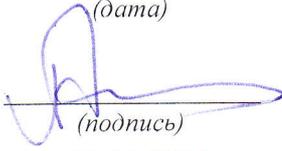
17.06.2015 г. №7
(дата и номер протокола)

зав. кафедрой-разработчиком


(подпись)
17.06.2015 г.
(дата)

Солдаткин В.М.
(ФИО)

Директор института АиЭП


(подпись)
19.06.2015 г.
(дата)

Ференец А.В.
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой


(подпись)
17.06.2015 г.
(дата)

Солдаткин В.М.
(ФИО)

1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является формирование у аспирантов знаний, умений и навыков по построению и методах исследования информационно-измерительных и управляющих систем в соответствии с выбранной темой диссертационной работы.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5	<p>Владение научно-предметной областью знаний</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • приемы постановки цели, задачи и направления исследования информационно-измерительных и управляющих приборных систем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • решать задачи анализа и синтеза информационно-измерительных и управляющих приборных систем с независимыми измерительными каналами и использовать их в системах различного назначения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методикой поиска необходимой информации в различных источниках, в частности с применением поисковых систем Интернет.
ПК-4	<p>Владеть методами исследования возможностей и путей совершенствования существующих и создания новых элементов, частей, образцов информационно-измерительных и управляющих систем, улучшения их технических, эксплуатационных, экономических и эргономических характеристик, разработка новых принципов построения и технических решений</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • метод исследования и методики анализа и синтеза информационно-измерительных и управляющих систем с независимыми измерительными каналами по точностным критериям при детерминированных и случайных воздействиях; • метод исследования и методики анализа и синтеза и многомерных информационно-измерительных и управляющих систем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • решать задачи анализа и синтеза сложных и многомерных информационно-измерительных и управляющих систем различного назначения; • применять современные методы исследования при решении практических задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методиками оценки качества и сравнения эффективности используемых и методик анализа и синтеза, а также их пригодности для практического

		использования в различных приборных системах; <ul style="list-style-type: none"> • приемами реализации методов анализа и синтеза одноканальных и многомерных информационно-измерительных и управляющих систем на базе современных пакетов прикладных программ.
--	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Информационно-измерительные и управляющие системы (в приборостроении) относится к вариативной части блока Б1 учебного плана.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единиц (ЗЕТ), 144 академических часов.

Таблица 2

Объем дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр: 6	
	в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ
Общая трудоемкость дисциплины	144	4	144	4
Аудиторные занятия				
Лекции	54	1,5	54	1,5
Практические (ПЗ)	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)**	54	1,5	54	1,5
В том числе: Проработка учебного материала	54	1,5	54	1,5
Подготовка к промежуточной аттестации	36	1	36	1
Вид аттестации			Экзамен	

Таблица 3

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

№ модуля образовательной программы	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов
	1	Построение и модели сигналов информационно-измерительных и	8	-	-	8	16

		управляющих систем					
	2	Анализ и синтез информационно-измерительных и управляющих систем с независимыми измерительными каналами	20	-	-	20	40
	3	Анализ и синтез сложных и многоканальных информационно-измерительных и управляющих систем	26	-	-	26	52
ИТОГО:			54	-	-	54	108

3.2. Содержание дисциплины

Таблица 4

Лекционный курс

Номер раздела	№ лекции	Тема лекции и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1	Информационно-измерительные и управляющие системы (ИИиУС) в приборном оборудовании подвижных объектов, промышленных и энергетических установок, технологических процессов (необходимость, разновидности, особенности применения).	2
1	2	Обобщенная структура информационно-измерительной и управляющей системы (на примере ИИиУС летательного аппарата). Информационно-измерительные и управляющие комплексы, их особенности и типовые структуры.	2
1	3	Информативные сигналы информационно-измерительных и управляющих систем, их модели и характеристики.	2
1	4	Преобразование гауссова случайного процесса линейной динамической системой.	2
2	5,6	Анализ статической точности измерительных каналов информационно-измерительных и управляющих систем (формулировка задачи, метод и методика решения, типовые примеры).	4
2	7,8	Оптимизация параметров измерительных каналов ИИиУС по критерию минимума дисперсии статической погрешности (формулировка задачи, метод и методика решения, типовые примеры).	4
2	9,10	Анализ измерительных каналов ИИиУС по критерию динамической точности при детерминированных воздействиях (формулировка задачи, метод и методика решения, типовые примеры).	4
2	11,12	Анализ измерительных каналов ИИиУС по критерию динамической точности при случайных воздействиях (Шенноновская модель измерительного канала, формулировка задачи, метод и методика решения, типовой пример).	4
2	13,14	Использование оптимальных линейных фильтров для повышения динамической точности измерительных каналов ИИиУС при случайных воздействиях. Синтез оптимального линейного фильтра Винера (постановка задачи, методика решения во временной и частотной областях, типовой пример).	4

3	15	Марковские случайные процессы, модели и характеристики одномерных и многомерных Марковских процессов.	2
3	16	Математическое описание и структура сложных и многомерных ИИиУС (метод пространства состояний и его использование при описании ИИиУС).	2
3	17	Преобразование случайного процесса в сложных и многомерных информационно-измерительных и управляющих системах, структурная схема ИИиУС.	2
3	18	Задача оценки состояния объекта контроля и управления при наличии случайных помех.	2
3	19	Структура и геометрическая модель фильтрации помех в сложной информационно-измерительных и управляющих систем, условия оптимальной фильтрации помех.	2
3	20	Основы теории фильтра Калмана-Бьюси. Постановка задачи, допущения.	2
3	21	Математическое описание и структурная схема фильтра Калмана-Бьюси.	2
3	22	Уравнение вектора погрешности фильтрации. Структурная схема, поясняющая влияние помех на погрешность фильтрации.	2
3	23	Определение матрицы коэффициента фильтра Калмана-Бьюси. Уравнение Риккати.	2
3	24	Особенности реализации фильтра Калмана-Бьюси, его отличие от фильтра Винера.	2
3	25	Дискретный фильтров Калмана-Бьюси.	2
3	26,27	Примеры построения и использования фильтра Калмана-Бьюси.	4
			54

Практические занятия – не предусматриваются.

Лабораторные работы – не предусматриваются.

Таблица 5

Самостоятельная работа аспиранта

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы аспиранта и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1	Проработка учебного материала	2
	2	Проработка учебного материала	2
	3	Проработка учебного материала	2
	4	Проработка учебного материала	2
2	5, 6	Проработка учебного материала. Подготовка к текущему контролю 1.	4
	7, 8	Проработка учебного материала	4
	9, 10	Проработка учебного материала	4
	11,12	Проработка учебного материала	4
	13,14	Проработка учебного материала	4
3	15	Проработка учебного материала. Подготовка к текущему контролю 2	2

16	Проработка учебного материала	2
17	Проработка учебного материала	2
18	Проработка учебного материала	2
19	Проработка учебного материала	2
20	Проработка учебного материала	2
21	Проработка учебного материала	2
22	Подготовка к текущему контролю 3	2
23	Проработка учебного материала	2
24	Проработка учебного материала	2
25	Проработка учебного материала	2
26, 27	Проработка учебного материала	4
ВСЕГО ЧАСОВ:		54

3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для освоения и закрепления полученных знаний по темам дисциплины необходимо использовать конспект лекций, а при необходимости и основную литературу по дисциплине.

При подготовки к текущему контролю необходимо работать с конспектом лекций, при наличие пропусков занятий пользоваться основной литературой.

При подготовки к экзамену дополнить сведения конспекта лекций материалами основной и дополнительной литературы, разобрать методики решения задач анализа и синтеза на типовых примерах.

4. Образовательные технологии

При реализации лекционных занятий и выполнении самостоятельной работы используются следующие современные образовательные технологии:

- лекционная система обучения;
- информационно-коммуникационные технологии;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение.

В соответствии с требованиями к основной образовательной программе высшего профессионального образования по направлению подготовки 27.06.01 «Управление в технических системах» профиль 05.11.16 «Информационно-измерительные и управляющие системы» программа дисциплины «Информационно-измерительные и управляющие системы (в приборостроении)» предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Эффективность применения интерактивных форм обучения обеспечивается реализацией следующих условий:

- создание диалогического пространства в организации учебного процесса;
- использование принципов социально-психологического обучения в учебной и научной деятельности;
- формирование психологической готовности преподавателей к использованию интерактивных форм обучения, направленных на развитие внутренней активности аспирантов.

Таблица 6

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид и тема занятия (лекция, практическое занятие, лабораторная работа)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
6	Лекция 1 – лекция-беседа; Лекция 2 – лекция-беседа; Лекция 3 – лекция-беседа; Лекция 4 – лекция-беседа; Лекция 5,6 – формулировка задачи, выбор метода решения, раскрытие методики решения; Лекция 7,8 – формулировка задачи, выбор метода решения, раскрытие методики решения; Лекция 9,10 – формулировка задачи, выбор метода решения, раскрытие методики решения; Лекция 11,12 – формулировка задачи, выбор метода решения, раскрытие методики решения; Лекция 13,14 – мастер-класс; Лекция 16 – разбор конкретных ситуаций; Лекция 17 – разбор конкретных ситуаций; Лекция 18 – разбор конкретных ситуаций; Лекция 20 – мастер-класс;	Формулировка задачи, выбор метода решения, раскрытие методики решения	15
		Лекции-беседы	8
		Мастер-классы	6
		Разбор конкретных ситуаций.	6
Итого:		4	35

5. Формы контроля освоения дисциплины**5.1. Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины**

Текущий контроль аспирантов производится в дискретные временные интервалы лектором по дисциплине в следующих формах:

- письменные домашние задания;
- устные опросы.

5.2. Состав фонда оценочных средств для проведения контроля аспирантов по дисциплине

Контроль по дисциплине проходит в форме письменного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы или методик решения задач анализа и синтеза). (Фонд оценочных средств, перечень заданий для проведения контроля, а также методические указания для проведения контроля приводятся в Приложении к рабочей программе.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 7

Основная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие (приводится библиографическое описание учебника, учебного пособия)	Ресурс НТБ КНИТУ-КАИ	Кол-во экз.
1	Солдаткин В.В. Построение и методы исследования информационно-измерительных систем: Учебное пособие/ Под. Редакцией проф. В.М. Солдаткина. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2008. – 198с.	да	1 каф. ПИИС 50 экз.
2	Солдаткин В.В., Солдаткин В.М. Анализ погрешностей и методы повышения точности измерительных приборов и систем: Учебное пособие/ Под. Редакцией проф. В.М. Солдаткина. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2009. – 248с.	да	101 каф. ПИИС 30 экз

Дополнительная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие, монография, справочная литература (приводится библиографическое описание)	Ресурс НТБ КНИТУ-КАИ	Кол-во экз.
1	Цапенко М.П. Измерительные информационные системы: Структуры и алгоритмы, системотехническое проектирование: Учебное пособие для вузов. М.: Машиностроение, 1985. – 430с.	да	11
2	Браславский Д.А., Петров В.В. Точность измерительных устройств. М.: Машиностроение, 1976. – 312с.	да	22
3	Солодов А.В. Методы теории систем в задачах непрерывной фильтрации. М.: Наука, 1975. – 264с.	да	6
4	Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. М.: Высшая школа, 1983. – 448с.	да	62

Методические указания и материалы

№ п/п	Лабораторные практикумы, методические указания, учебно-методические пособия (приводится библиографическое описание)	Ресурс НТБ КНИТУ-КАИ	Кол-во экз.
1	Системотехническое проектирование измерительно-вычислительных систем: Учебное пособие/ Под. Редакцией проф. В.М. Солдаткина. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2011. – 150с.	да	48 каф. ПИИС 30 экз

Периодические издания

Журналы:

1. Вестник Казанского государственного технического университета.
2. Датчики и системы.
3. Известия вузов. Авиационная техника.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Свидетельство о регистрации электронного ресурса №150080 от 07.12.2009г. Анализ погрешностей точности измерительных приборов и систем/ Солдаткин В.В., Солдаткин В.М.,

Сабаев И.А., Михайлов Р.А.// Объединенный фонд электронных ресурсов «Наука и образование». Зарег. 26.11.2009г.

2. Свидетельство о регистрации электронного ресурса №15144 от 23.12.2009г. Построение и методы исследования информационно-измерительных систем/ Солдаткин В.В., Солдаткин В.М., Сабаев И.А., Михайлов Р.А. // Объединенный фонд электронных ресурсов «Наука и образование». Зарег. 14.12.2009г.

6.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Использование при проведении лекций электронных ресурсов, перечисленных в п. 6.2.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционные занятия:

- Аудитория №214 3-е уч. зд., оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет. Ауд. №214 3-е уч. зд.
- рабочие места аспирантов, оснащенные компьютером с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде. Ауд. №214 3-е уч. зд.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Информационно-измерительные и управляющие системы» является частью Б1 блока дисциплин подготовки аспирантов по профилю подготовки 05.11.16 – Информационно-измерительные и управляющие системы. Дисциплина реализуется в институте Автоматики и электронного приборостроения (АиЭП) кафедрой Приборов и информационно-измерительных систем (ПИИС).

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций, общепрофессиональной профессиональной и ОПК-5 компетенций ПК-4 выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с построением методами анализа и синтеза информационно-измерительных систем (ИИиУС) с независимыми измерительными каналами и сложных и многомерных ИИиУС.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа аспиранта.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме письменных заданий и устных опросов и итоговый контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (54 часов) занятия и 54 часа самостоятельной работы аспиранта.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. Комплексный подход организации самостоятельной работы.
2. Сочетание нескольких видов самостоятельной работы.
3. Обеспечение контроля за качеством усвоения.

Виды самостоятельной работы:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебного пособия, дополнительной литературы, научных публикаций); конспектирование текста; использование компьютерной техники, Интернет.
- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); ответы на контрольные вопросы.
- для формирования умений: решение задач по образцу.

Отдельно следует выделить подготовку к экзамену как особому виду самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием преподавателей являются:

- текущие опросы и консультации;
- прием и разбор домашних заданий.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники)
- выполнение заданий в виде индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплины;
- текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих тестов.

Разделами методических рекомендаций для самостоятельной работы аспирантов являются:

- цель самостоятельной работы;
- характеристика и описание заданий для самостоятельной работы;
- рекомендуемая литература (основная и дополнительная);
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- материалы для самоконтроля аспирантов.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности аспиранта
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю после окончания лекции. Уделить внимание понятиям.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекции, рекомендуемую литературу.

Фонд оценочных средств, перечень заданий для проведения контроля освоения, а также методические указания для проведения контроля освоения

ЗАДАНИЕ 1

для самостоятельной работы аспиранта по дисциплине Б1.В.ОД.1. – Информационно-измерительные и управляющие системы (в приборостроении)

Задание 1. Построение и описание процесса преобразования входных сигналов в одноканальной информационно-измерительной и управляющей системе (ИИиИУ)

Оформляется в виде «Пояснительной записки по заданию № 1» аспиранта Ф.И.О.

Пояснительная записка оформляется в виде письменных ответов на контрольные вопросы с №1 по №14 к главе 1 учебного пособия, например:

Вопрос 1. Какие тенденции определили выделение в составе бортового приборного оборудования информационно-измерительных и измерительно-вычислительных систем?

Ответ:

Вопрос 2.?

Ответ:

.

.

.

.

Вопрос 14

Ответ:

Задание 2. Анализ и параметрический синтез статической точности измерительного канала ИИиУС.

Оформляется в виде «Пояснительной записки по заданию № 2» в виде ответов на контрольные вопросы к главе 2 учебного пособия с № 1 по № 6.

Задание 3. Анализ, оптимизация структуры и параметров динамической точности ИИиУС.

Оформляется в виде «Пояснительной записки по заданию № 3» в виде ответов на контрольные вопросы к главе 2 учебного пособия с № 7 по № 17.

Задание 4. Построение и оценка точности многомерной ИИиУС с фильтром Калмана-Бьюси.

Оформляется в виде «Пояснительной записки по заданию № 4» в виде ответов на контрольные вопросы к главе 4.

Учебное пособие: Солдаткин В.В. Построение и методы исследования информационно-измерительных систем: Учебное пособие / Под. Ред. Профессора В.М. Солдаткина. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та. – 2008. – 198с. (выдается каждому студенту).

Аттестация по дисциплине проводится с учетом качества выполнения заданий и оформления пояснительных записок.

2. ВОПРОСЫ

к итоговому контролю (экзамену) по дисциплине Б1.В.ОД.1 – Информационно-измерительных и управляющие системы

1. Какой вид имеет обобщенная структурная схема информационно-измерительной и управляющей систем.
2. Какие характеристики используются для описания случайных сигналов и их преобразования.
3. Методики анализа статической точности и оптимизации параметров измерительных каналов информационно-измерительной и управляющей систем.
4. Методика анализа динамической точности каналов информационно-измерительной и управляющей систем при детерминированных воздействиях.
5. Методика анализа динамической точности каналов информационно-измерительной и управляющей систем при случайных воздействиях.
6. Методика синтеза фильтра Винера во временной области.
7. Методика синтеза фильтра Винера в частотной области.
8. Описание Марковских случайных процессов.
9. Суть метода пространства состояний.
10. Формулировка задачи и оценка состояния объекта контроля и управления.
11. Векторно-матричное уравнение Винера-Хонда и его использование.
12. Формулирована задачи фильтрации по Калмана-Бьюси.
13. Уравнение и структура фильтра Калмана-Бьюси.
14. Матрица коэффициентов усиления и дисперсия погрешности фильтрации фильтра Калмана-Бьюси.
15. Особенности и реализации и области применения фильтра Калмана-Бьюси.

