

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. А.Н. ТУПОЛЕВА-КАИ»**

**Институт «Автоматики и электронного приборостроения»  
Кафедра «Оптико-электронных систем»**

## **АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе**

# **«Основы исследования систем автоматического управления оптико-электронных приборов»**

**Индекс по учебному плану: Б1.В.ДВ.04.01.**

**Направление подготовки : 12.04.02 Оптотехника**

**Квалификация: магистр**

**Магистерская программа: Оптико-электронные приборы и системы**

**Вид профессиональной деятельности:**

**научно-исследовательская  
проектно-конструкторская**

**Разработчик- А.И. Карпов**

**Казань 2017 г.**

## РАЗДЕЛ 1. Исходные данные и конечный результат освоения дисциплины

### 1.1. Цель изучения дисциплины:

Формирование у студентов понимание основ построения математических моделей систем автоматического управления (САУ) оптико-электронных приборов и синтеза законов управления для последующего использования этих знаний при исследовании динамики и разработке оптических и оптико-электронных приборов различного назначения, изучение методов и средств исследования САУ оптических и оптико-электронных приборов (ОиОЭП)

### 1.2 Задачи дисциплины:

– изучение теории построения математических моделей САУ ОиОЭП и расчета структуры и параметров регуляторов для последующего использования этих знаний при исследовании динамики и разработке автоматических ОиОЭП различного назначения, изучение современных методов и средств расчета и исследования динамики управления ОиОЭП с использованием основ теории автоматического управления (ТАУ) и функции передачи модуляции (ФПМ) сдвига оптического изображения (Сд.ОИ).

– закрепление практических навыков, необходимых при расчете управляемых ОиОЭП в профессиональной деятельности будущих магистров.

### 1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Основы исследования систем автоматического управления оптико-электронных приборов» относится к вариативной части цикла дисциплин учебного плана Базового модуля Блока 1 направления подготовки магистров 12.04.02 "Оптотехника" и обеспечивает логическую взаимосвязь со специальными дисциплинами.

### 1.4. Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины

В ходе освоения дисциплины «Основы исследования систем автоматического управления оптико-электронных приборов» должны быть реализованы компетенции ПК-8 «Способностью к конструированию и разработке узлов, блоков, приборов и систем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов (ОиОЭПиК) с использованием средств компьютерного проектирования; проведением проектных расчетов и технико-экономическим (Т-Э) обоснованием»

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1. Структура учебной дисциплины, ее трудоемкость

Таблица 3. Распределение фонда времени по видам занятий для очной формы обучения

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств (ФОС))
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1 Основные сведения о САУ ОЭП.</b>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1 Классификация систем управления	6	0.5			2	ПК-8з	

Тема 1.2. Особенности стабилизации изображения бортовых оптических приборов и возмущения, действующие на них		0.5			2	ПК-8з	Отчет по СРС
<b>Раздел 2. Методика разработки САУ ОЭП.</b>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Обобщенная методика синтеза САУ	6	1			4	ПК-8з	Отчет по СРС
Тема 2.2. Расчет допустимых погрешностей САУ ОЭП	8	1			4	ПК-8з ПК8у	

<b>Раздел 3. Системы виброзащиты</b>							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1 Системы виброзащиты с одной степенью свободы	16	1	4		4	ПК-8з ПК-8у ПК-8в	Отчет по ЛЗ № 1. Отчет по СРС
Тема 3.2. Системы виброзащиты с двумя степенями свободы	18	2	4		8	ПК-8з ПК-8у ПК-8в	Отчет по ЛЗ № 2 Отчет по СРС
Тема 3.3 Динамическое гашение колебаний	18	0.5			2	ПК-8з ПК-8у ПК-8в	Письменный опрос по тестам
Тема 3.4. Основные пути конструирования систем виброзащиты	20	0.5			2	ПК-8з ПК-8у	
Тема 3.5. Методика расчета систем пассивной амортизации		1			4	ПК-8з ПК-8у ПК-8в	
<b>Раздел 4. Автоматические фотографические системы.</b>							<i>ФОС ТК-4</i>
Тема 4.1. Автомат регулировки экспозиции		2	4		8	ПК-8з ПК-8у ПК-8в	Отчет по ЛЗ № 3 Отчет по СРС
Тема 4.2. Фотоконтрольный прибор		2	2		8	ПК-8з ПК-8у ПК-8в	Отчет по ЛЗ № 4 Отчет по СРС
<b>Раздел 5. Системы автоматического управления в ОЭП в пространстве</b>							<i>ФОС ТК-5</i>
Тема 5.1. Бортовые автоматические системы управления ОЭП		2	4		8	ПК-8з ПК-8у ПК-8в	Отчет по ЛЗ № 4. Отчет по СРС
Тема 5.2. Оптико-электронные системы сканирования и слежения		2			8	ПК-8з ПК-8у ПК-8в	Письменный опрос по тестам
Тема 5.3. Лазерная локационная система сопровождения		2			8	ПК-8з ПК-8у ПК-8в	Письменный опрос по тестам
<b>Всего за семестр</b>	108	18	18		72		
Зачет	-	-	-	-	-	ПК-8з ПК-8у	ФОС ПА

						ПК-8в	
<b>ИТОГО за семестр:</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>72</b>		

### РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

#### 3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

##### 3.1.1. Основная литература

1. Балоев А.А. Теория автоматического управления. Цифровые линейные системы : учеб. пособие / А.А. Балоев.- Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2011.- 92 с.

2. Балоев А.А. Теория автоматического управления. Линейные аналоговые системы : учеб. пособие / А.А. Балоев.- Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2013.- 204 с.

3. Карпов А.И. Системы управления оптико-электронных приборов.. Учебное пособие для студентов спец. 200400.68 . КГТУ им. А.Н.Туполева, 2012. Электронная версия, доступ:

<http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2180/275.pdf/index.html>

##### 3.1.2. Дополнительная учебная литература:

4. Барский А.Г. Оптико-электронные следящие системы :учебное пособие М. Университетская книга; Логос, 2009.-200с.

5. Карпов А.И., Стрежнев В.А. Динамика и методы расчета систем автоматического управления стратосферных обсерваторий. Идентификация, декомпозиция, синтез. Монография. Казань. Издательство КГТУ им.А.Н.Туполева..2008 .175с.

6. Бессекерский В.А., Попов Е.П.. Теория автоматического регулирования, М. Наука, 2009.

7. Карпов А.И. Системы управления оптико-электронных систем. Конспект лекций. Казань, 2000. Издательство КГТУ им. А.Н.Туполева.

8. Тарасов В.В. Якушенков Ю.Г. Инфракрасные системы «смотрящего типа». М.. Логос, 2004 – 444с. – 26экз.

9. А.А. Бабаев. Амортизация, демпфирование и стабилизация бортовых оптических приборов. Л. Машиностроение, 1984, 232с. – 18экз.

( КГТУ – 4 экз., каф. ОЭС – 2 экз., ГИПО-2 экз, КОМЗ-3 экз.)

10. Молин Д.А. Методика и алгоритмы имитационного моделирования и рационального выбора конструктивных параметров бортовой оптико-электронной системы кругового обзора и слежения : диссертация. . канд. техн. наук:05.11.07 / Д.А. Молин.- Казань, 2011.- 28 (1 шт)

11. Карпов А.И. , Молин Д.А. Моделирование процессов стабилизации оптического изображения : лабораторный практикум. Казань: Изд-во Казан. гос. технич. ун-та, 2012.-47с..

##### 3.1.3. Методическая литература к выполнению лабораторных работ

12. Карпов А.И. Исследование динамики и идентификация параметров системы автоматического регулирования экспозиции аэрофотоаппарата. Методические указания к лабораторным работам для студентов каф. ОЭС КГТУ им. А.Н.Туполева, 2012.

13. Карпов А.И., Михалицын А.В. Исследование динамики системы амортизации оптического прибора с применением пакета прикладных программ Simulink 4.0 MatLAB 6.5. Методические указания к лабораторным работам для студентов каф. ОЭС КГТУ им. А.Н.Туполева, 2012

14. Карпов А.И. Исследование динамики системы амортизации оптического прибора Методические указания к лабораторным работам по курсу «Системы управления оптико-электронными приборами» Казань. КАИ. 1992

#### 3.2. Информационное обеспечение дисциплины.

##### 3.2.1. Основное информационное обеспечение.

1. Программы МаhtLab , МаhtCAD, SolidWorks .

2. Конспект лекций «Системы управления оптико-электронных приборов». (Электронн. версия; доступ кафедра ОЭС, 2012. - 64 с, <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2180/275.pdf/index.html>

3. Карпов А.И. Системы управления оптико-электронных приборов: Уч. пособие. – Казань.: КНИТУ-КАИ, (Электрон. версия; доступ - кафедра ОЭС, 2015. - 56 с.)
4. Васютович, В. CALS-технологии и стандарты [Электронный ресурс] / В. Васютович, С. Самотохин, Г. Никифоров. – Электрон. дан. – М.: Издательство “Открытые системы”// Директор ИС № 02, 2001. – Режим доступа: <http://www.osp.ru/cio/2001/02/171129/>. – Загл. с экрана.
5. Введение в CALS [Электронный ресурс] / Корпоративные электронные системы “КЭЛС-центр”. – Электрон. дан. – М., сор. 2006. – Режим доступа: <http://www.calscenter.com/calstech.htm>. – Загл. с экрана.
6. <http://www.xpertrule.com/eservice/index.html?link=demoshttp://www.protege/tutorial.htm>

7. Карпов А.И. Основы исследования систем автоматического управления оптико-электронных приборов [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по специальности 12.0.4.02 «Оптико - электронные приборы и системы», направление подготовки магистров «Оптехника» ФГОСЗ/ КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. Доступ по логину и паролю

URL-адрес веб-папки:

[https://bb.kai.ru:8443/bbcswebdav/courses/15-16\\_IAEP\\_OES\\_Karpov\\_k](https://bb.kai.ru:8443/bbcswebdav/courses/15-16_IAEP_OES_Karpov_k)

Постоянный URL-адрес:

[https://bb.kai.ru:8443/bbcswebdav/xid-38770\\_1](https://bb.kai.ru:8443/bbcswebdav/xid-38770_1)

### **3.3. Кадровое обеспечение**

#### **3.3.1. Базовое образование**

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие:

- высшее ТЕХНИЧЕСКОЕ образование в области приборостроения и систематически занимающиеся научной и (или) научно-методической деятельностью; с последующей переподготовкой.

- наличие ученой степени и/или ученого звания по специальности: 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы., 05.13.05 – Элементы устройства вычислительной техники и системы управления

## РАЗДЕЛ 4. ВНОСИМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И УТВЕРЖДЕНИЯ

### 4.1 Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу учебной дисциплины

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. кафедрой ОЭС С.В.Раковец _____	«Согласовано» Председатель УМК института АйЭП А.В. Бердников _____
1	2	3	4	5	7
1	1	18.02.2016	«В соответствии с Уставом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (новая редакция) исключить слово « <i>профессионального</i> » из полного названия КНИТУ-КАИ»		
2					
3					