

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технический университет  
им. А.Н. Туполева-КАИ»**

**Институт «Автоматики и электронного приборостроения»  
Кафедра «Оптико-электронные системы»**

## **АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе  
дисциплины**

### **«Основы теории стабилизации оптического изображения»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.07**

Направление подготовки : **12.03.02 ОпTOTехника**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **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 оптико-электронных систем и расчета линейных и нелинейных систем стабилизации оптического изображения для последующего использования этих знаний при исследовании динамики и разработке оптических и оптико-электронных систем и приборов различного назначения, изучение методов и средств исследования систем стабилизации изображения оптических и оптико-электронных приборов (ОиОЭП)

## **1.2 Задачи дисциплины:**

– изучение теории построения математических моделей систем стабилизации изображения (ССИ) ОиОЭП и расчета линейных и нелинейных систем стабилизации оптического изображения для последующего использования этих знаний при исследовании динамики и разработке автоматических ОиОЭП различного назначения, изучение современных методов и средств расчета и исследования динамики стабилизации изображения ОиОЭП с использованием основ теории автоматического управления (ТАУ).

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

## **1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Оптические измерения» относится к вариативной части цикла дисциплин учебного плана Базового модуля Блока 1 направления подготовки 12.03.02 "Оптотехника" и обеспечивает логическую взаимосвязь со специальными дисциплинами.

### ***Междисциплинарное согласование***

- Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами: Математика, Физика, Электротехника, Теоретическая механика, Информатика, Основы оптики, Моделирование процессов стабилизации, Математические основы теории автоматического управления оптико-электронных систем

Знания, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении дисциплин по построению Оптико-электронных приборов на базе современной оптико-электронной технике и выполнении Выпускной работы бакалавра.

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

В ходе освоения дисциплины «Основы теории стабилизации оптического изображения» должны быть реализованы компетенции ПК-1 «Способностью к математическому моделированию процессов и объектов оптотехники и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов», ПК-5 «Способностью к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием (ТЗ) типовых приборов, узлов и деталей оптотехники на схемотехническом и элементарном уровне»

# **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. Общие сведения о системах стабилизации изображения ОиОЭП</b>							<b>ФОС ТК-1</b>
Тема 1.1 Общие принципы построения систем стабилизации изображения Ои ОЭП	6	1		2	3	ПК-1з	Отчет по СРС
<b>Раздел 2. Функциональные устройства систем стабилизации изображения</b>							<b>ФОС ТК-2</b>
Тема 2.1. Общая характеристика средств компенсации сдвига изображения	6	1		2	3	ПК-1з	Отчет по ПЗ № 1,2
Тема 2.2. Устройства стабилизации изображения с оптическими клиньями, образованными линзами	8	2		2	4	ПК-1з ПК1у ПК-1в	Отчет по СРС Отчет по ПЗ № 3
Тема 2.3. Устройства стабилизации изображения с оптическими жидкостными клиньями	8	2		2	4	ПК-1з ПК1у ПК-1в	Письменный опрос по тестам Отчет по ПЗ № 4. Отчет по СРС
Тема 2.4. Устройства стабилизации изображения с вращающимися оптическими клиньями. Композиционные устройства стабилизации	8	2		2	4	ПК-1з ПК1у ПК-1в	Отчет по ПЗ № 5. Отчет по СРС
<b>Раздел 3. Системы стабилизации изображения ОиОЭП</b>							<b>ФОС ТК-3</b>
Тема 3.1 Система компенсации сдвига изображения аэрофотоаппарата	16	2	4	2	8	ПК-1з ПК-1у ПК-1в ПК-5в ПК-5з ПК-5у	Отчет по ПЗ № 6. Отчет по ЛЗ № 1. Отчет по СРС
Тема 3.2. Система гиросtabilизации оптического изображения	18	3	4	2	9	ПК-1з ПК-1у ПК-1в ПК-5в ПК-5з ПК-5у	Отчет по ПЗ № 7 Отчет по ЛЗ № 2 Отчет по СРС

Тема 3.3. Система коррекции оптического пучка телескопа	18	3	4	2	9	<i>ПК-1з</i> <i>ПК-1у</i> <i>ПК-1в</i> <i>ПК-5в</i> <i>ПК-5з</i> <i>ПК-5у</i>	Отчет по ПЗ № 8 Отчет по ЛЗ № 3. Письменный опрос по тестам
Тема 3.4. Системы автоматической фокусировки	20	2	6	2	10	<i>ПК-1з</i> <i>ПК-1у</i> <i>ПК-1в</i> <i>ПК-5в</i> <i>ПК-5з</i> <i>ПК-5у</i>	Отчет по ПЗ № 9 Отчет по ЛЗ № 4. Письменный опрос по тестам
<b>Всего за семестр</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>54</b>		
Экзамен	36	-	-	-	36	<i>ПК-1з</i> <i>ПК-1у</i> <i>ПК-1в</i> <i>ПК-5в</i> <i>ПК-5з</i> <i>ПК-5у</i>	ФОС ПА
<b>ИТОГО за семестр:</b>	<b>144</b>	<b>18</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. Тарасов В.В., Якушенков Ю.Г. Инфракрасные системы "смотрящего типа" :- М.: Логос, 2004.- 444 с.
3. Бычков Ю.А. Расчет математических моделей динамических систем аналитическим численным методом. Модели с сосредоточенными и распределенными параметрами. Переходные и периодические режимы / Ю.А. Бычков, С.В. Щербаков.- 2-е изд., перераб, доп. и расш. .- СПб.: Технолит, 2010.- 380

##### 3.1.2. Дополнительная литература

4. Павлычева Н.К. Прикладная оптика : учеб. пособие для студ. вузов / Н.К. Павлычева.- Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2011.- 152с
5. Якушенков Ю.Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов : учебник для студ. вузов / Ю.Г. Якушенков.- 6-е изд., перераб. и доп. .- М.: Логос, 2011.- 568с.
6. Бабаев А.А.. Амортизация, демпфирование и стабилизация бортовых оптических приборов. Л. Машиностроение, 1984, 232с
7. Еськов Д.Н., Ларионов Ю.П., Новиков В.А. и др. Автоматическая стабилизация оптического изображения. Л. Маш. 1988.
8. Голенищев Э.П. Информационное обеспечение систем управления : учеб. пособие для студ. вузов / Э.П. Голенищев, И.В. Клименко.- Ростов н/Д: Феникс, 2010.- 315.
9. Шульман М.Я. Автоматическая фокусировка оптических систем . Л. Маш. 1990.
10. Щербаков Я.Е. Расчёт и конструирование аэрофотоаппаратов. М.:Маш., 1979.-264с.

### **3.2. Информационное обеспечение дисциплины.**

#### **3.2.1. Основное информационное обеспечение.**

1. Программы MahtLab и MahtCAD.

2. Конспект лекций «Моделирование процессов стабилизации изображения». (Электронная версия; доступ: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2183/278.pdf/index.html>).

Карпов А.И. Основы теории стабилизации оптического изображения: Уч. пособие. – Казань.: КНИТУ-КАИ, (Электрон. версия; доступ - кафедра ОЭС, 2015. –

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

11. Карпов А.И. Исследование динамики системы компенсаций смаза изображения АФА М-167. Методические указания к лабораторным работам. Казань.: КНИТУ-КАИ, (Электрон. версия; доступ - кафедра ОЭС, 2013. - 12 с.)

12. Карпов А.И., Михалицын А.В. Исследование динамики систем коррекции оптического пучка и гиостабилизации оптического изображения с применением пакета прикладных программ Simulink 4.0 MatLAB 6.5. Методические указания к лабораторным работам. Казань.: КНИТУ-КАИ, (Электрон. версия; доступ - кафедра ОЭС, 2013. - 23 с.)

13. Поршнев С.В. Компьютерное моделирование физических систем с использованием пакета MathCAD: учебное пособие для ВУЗов, М: Горячая линия-Телеком. 2011.-320с.

### **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: 05.11.01- Приборы и методы измерения по видам измерений, 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.,05.13.05 – Элементы устройства вычислительной техники и системы управления