

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

Институт (факультет) Автоматики и электронного приборостроения  
Кафедра Автоматики и управления

## АННОТАЦИЯ

к рабочей программе

по дисциплине

**«Оптические и вибрационные приборы систем ориентации и навигации»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.08**

Направление подготовки (специальность):

**24.03.02 Системы управления движением и навигация**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки:

**Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации**

Вид (ы) профессиональной деятельности: \_

**конструкторско-расчетная**

Разработчик: Кривошеев С.В., доцент, к.т.н.

Казань 2017 г.

## **РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)**

Изучение принципов и схем построения гироскопических приборов для систем ориентации и навигации, основанных на применении различных физических законов и современных технологий.

### **1.2 Задачи дисциплины (модуля)**

Основные задачи дисциплины.

Необходимость разработок неклассических схем гироскопов и их классификация по применяемым физическим законам и принципам.

#### **Вибрационные гироскопы:**

- камертонный датчик угловой скорости: кинематическая и функциональные схемы, математическая модель, особенности построения измерительного канала;

- роторный вибрационный гироскоп, как двухканальный датчик угловой скорости: кинематическая и функциональные схемы, математическая модель, особенности построения измерительного канала;

- динамически настраиваемые гироскопы, как двухканальный датчик угла, или угловой скорости: кинематическая и функциональные схемы, математическая модель, особенности построения измерительного канала;

- твёрдотельные волновые гироскопы, как одноканальный датчик угла, или угловой скорости: кинематическая и функциональные схемы, математическая модель, особенности построения измерительного канала;

- особенности построения модуляционных и пьезогироскопов.

#### **Оптические гироскопы:**

- эффект и интерферометр Саньяка и его применение при построении оптических гироскопов;

- основные принципы, лежащие в основе построения лазерных гироскопов и основные функциональные схемы;

- обоснование и схемы основных подсистем лазерных гироскопов, необходимых для их построения и обеспечения работоспособности;

- назначение и функционирование подсистем лазерных гироскопов: подсистема поджига и накачки; подсистема виброподставки; подсистема стабилизации периметра; подсистема ошумления; подсистема съёма информации;

- основные принципы, лежащие в основе построения волоконно-оптических гироскопов и основные функциональные схемы;

- основные функциональные подсистемы волоконно-оптических гироскопов.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Оптические и вибрационные приборы систем ориентации и навигации» входит в состав Вариативного модуля Блока 1.

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

ОК-2 – способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;

ОПК-5 – способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности;

ПК-3 – способностью использовать компьютерные технологии на ранних стадиях проектирования при разработке новых образцов элементов, приборов, систем и комплексов.

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии

Распределение фонда времени по видам занятий  
Семестры 7-8

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)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1. Вибрационные гироскопы (75)</i>							<i>ФОС ТК-1 тесты</i>
Тема 1.1. Введение.	3	1			2	ОПК-5.3	
Тема 1.2 Камертонный вибрационный гироскоп	7	1			6	ОК-2.3; ОК-2.У	Текущий контроль
Тема 1.3. Роторный вибрационный гироскоп.	11	1	2		8	ОК-2.У	Текущий контроль
Тема 1.4. Динамически настраиваемый гироскоп (ДНГ)	24	4	8/3		12	ОК-2.У; ОК-2.В; ОПК-5.В; ПК-3.В	Отчет о выполнении ЛР
Тема 1.5. Модуляционные гироскопы.	2				2	ОПК-5.3; ПК-3.3	Текущий контроль
Тема 1.6. Твердотельные волновые гироскопы (ТВГ).	24	4	8/3		12	ОК-2.3; ОК-5.У; ПК-3.У; ПК-3.В;	Отчет о выполнении ЛР

Тема Пьезогироскопы.	1.7.	4			4	ОК-2.В	Текущий контроль
<i>Раздел 2. Оптические гироскопы (69)</i>							<i>ФОС ТК-2тесты</i>
Тема 2.1. Основные физические явления, лежащие в создании оптических гироскопов.		11	1		10	ОК-2.3; ОПК-5.3	Текущий контроль
Тема 2.2. Основные принципы построения оптических гироскопов.		14	2		12	ОК-2.У	Текущий контроль
Тема 2.3. Лазерные гироскопы.		30	2	12	16	ОК-2.3; ОПК-5У; ОПК-5В; ПК-3.3; ПК-3.В	Отчет о выполнении ЛР
Тема 2.4. Волоконно-оптические гироскопы.		14	2	4	8	ОК-2.3; ОК-2.У; ОПК-5В; ПК-3.У	Отчет о выполнении ЛР
Зачет							<i>ФОС ПА-1 комплексное задание</i>
ИТОГО:		144	18	34	92		

## РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

#### 3.1.1 Основная литература

1. Виноградов Г.М., Кривошеев С.В. Динамически настраиваемые гироскопы: учебное пособие. Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2008. – 128 с.
2. Распопов В.Я. Микромеханические приборы: учебное пособие. – М.: Машиностроение, 2007. – 400с.: ил.

#### 3.1.2 Дополнительная литература

- 3.Филатов Ю.В. Волоконно-оптический гироскоп: учебное пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2003. 52с. (Ссылка: <http://umur.ru/книга/волоконно-оптический-гироскоп-филатов-2003>)
4. Матвеев В. А., Липатников В. И., Алехин А. В. Проектирование волнового твердотельного гироскопа: учебное пособие. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1997. – 168 с (Ссылка: <http://www.twirpx.com/file/758562/>)
5. Борейшо, А.С. Лазеры: применения и приложения. [Электронный ресурс] / А.С. Борейшо, В.А. Борейшо, И.М. Евдокимов, С.В. Ивакин. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2016. – 520 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/87570>

### 3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

#### 3.2.1 Основное информационное обеспечение

1. Виноградов Г.М., Кривошеев С.В. Динамически настраиваемые гироскопы: учебное пособие. Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2008. – 128 с.

### **3.3 Кадровое обеспечение**

#### **3.3.1 Базовое образование**

Высшее образование в предметной области систем управления движением и навигация и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области систем управления движением и навигация и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.