

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

«Физические основы построения приборов и систем»

Индекс по учебному плану: Б1.В.06

Направление подготовки (специальность):

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 физических основ и принципов построения гиринерциальных приборов и их основных базовых узлов, а также приборов и систем воздушно-скоростных параметров.

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

Основными задачами дисциплины являются:

- изучить кинематические и динамические параметры, лежащие в основе построения гиринерциальных приборов;
- изучить основные свойства гиринерциальных приборов: трёхстепенных и двухстепенных гироскопов и акселерометров;
- изучить физические основы построения приборов воздушно-скоростных параметров;
- изучить физические основы построения поплавковых приборов;
- изучить физические основы построения бесконтактных подвесов на основе электрических и магнитных полей;
- овладеть навыками применения полученных знаний для объяснения принципов работы гиринерциальных приборов;
- овладеть элементарными навыками экспериментальных исследований и обработки результатов эксперимента в процессе проведения лабораторных работ.

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

Дисциплина «Физические основы построения приборов и систем» 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-4 способностью работать с компьютером как средством получения информации из глобальной и локальных сетей, а также готовностью работать с программными средствами общего назначения;

ПК-5 способностью проводить технические расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий и конструкций.

## 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

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. Основные физические понятия и законы, применяемые при построении гироскопических приборов 44</i>							<i>ФОС ТК-1тесты</i>
Тема 1.1 Основные физические понятия и законы, применяемые при построении гироскопических приборов	2	2		-	-	ОК-2.3	
Тема 1.2. Основные типы гироскопических приборов	2	2		-	-	ОК-2.3	
Тема 1.3. Кинематические параметры при изучении свойств гироскопа	6	2		-	4	ОК-2.У	Отчет о выполнении СРС
Тема 1.4. Динамические параметры при изучении свойств гироскопа	10	2	4/2	-	4	ОК-2.В; ОПК-4.В	Текущий контроль
Тема 1.5. Прецессия трёхстепенного гироскопа	10	2	4/2	-	4	ОК-2.У; ОК-2.В; ОПК-4.В	Отчет о выполнении СРС
Тема 1.6. Гироскопический момент и его применение в технике	10	2	4/2	-	4	ОК-2.В	Отчет о выполнении СРС
Тема 1.7. Понятие силы инерции переносного движения и применение её для измерения линейных ускорений	4	2		-	2	ОК-2.У	Текущий контроль
<i>Раздел 2. Физические основы построения приборов и систем на базе законов состояния газов и жидкостей и упругих свойств материалов 40</i>							<i>ФОС ТК-2тесты</i>
Тема 2.1. Закон Бернулли и его применение для определения подъемной силы крыла самолёта	4	2		-	2	ОК-2.У	Отчет о выполнении СРС
Тема 2.2. Применение закона Бернулли для измерения	4	2		-	2	ОК-2.3	Текущий контроль

истинной воздушной скорости летательных аппаратов							
Тема 2.3. Применение газовых законов для измерения барометрической высоты	6	2		-	4	ОК-2.3	Текущий контроль
Тема 2.4. Применение законов физики для построения поплавковых приборов	4	2		-	2	ОК-2.3, ОК-2.У	Текущий контроль
Тема 2.5. Применение законов Архимеда и вязкого трения И. Ньютона при построении поплавковых приборов	8	2		-	6	ОК-2.3, ОК-2.У ОПК-4.У	Отчет о выполнении СРС
Тема 2.6. Момент аэродинамического сопротивления гиromотора	8	2	4/2	-	2	ОК-2.В ОПК-4.В	Текущий контроль
Тема 2.7. Применение упругих элементов при построении приборов	6	2		-	4	ОК-2.3	Текущий контроль
<i>Раздел 3. Физические основы построения приборов и систем на базе законов электромагнетизма 24</i>							<i>ФОС ТК-3тесты</i>
Тема 3.1. Применение законов Ома и Кирхгофа для построения систем термостатирования приборов	8	2			6	ОК-2.3, ОК-2.У ОПК-4.У ПК-5.3	Отчет о выполнении СРС
Тема 3.2. Применение законов электромагнетизма при построении электромеханических измерительных систем	8	2	2/2		4	ОК-2.В; ОПК-4.У ПК-5.У	Текущий контроль
Тема 3.3. Физические основы построения магнитных подвесов	4	2			2	ОК-2.3; ПК-5В;	Текущий контроль
Тема 3.4. Применение законов электростатики для построения электростатического гироскопа ЭСГ	4	2			2	ОК-2.3; ПК-5В.	Текущий контроль
Экзамен (зачет)	36				36		<i>ФОС ПА- комплексное задание</i>
<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>36</b>	<b>18</b>		<b>90</b>		

## **РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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

#### **3.1.1 Основная литература**

1. Кривошеев С.В. Физические основы построения приборов и систем (Конспект лекций). – Казань: 2013 (Электронная версия; доступ: кафедра АиУ).

2. Коваленко В. В. Малогабаритная инерциальная система: учебное пособие / В.В. Коваленко, А.Н. Лысов. – Челябинск: 2010. – 53 с. (Электрон. версия; доступ: <http://instrcon.susu.ac.ru/MIS.pdf>).

3. maleev\_p\_i\_novye\_tipu\_giroskopov\_1971.djvu. (Электронная библиотека КНИТУ-КАИ).

4. Pavlov V.A. Giroskopicheskiy jeffekt.djvu. (Электронная библиотека КНИТУ-КАИ).

5. Авиационные приборы. Михайлов О.И., Козлов И.М., Гергель Ф.С..pdf. (Электронная библиотека КНИТУ-КАИ).

### **3.1.2 Дополнительная литература**

1. Кривошеев С.В., Стрелков А.Ю. Акселерометр твердотельный косвенного измерения АТ-1104. Часть 1. Изучение конструкции. Лабораторная работа. КНИТУ-КАИ, каф. АиУ, 2014. 23 с.

2. Кривошеев С.В., Стрелков А.Ю. Акселерометр твердотельный косвенного измерения АТ-1104. Часть 2. Снятие показаний и калибровка блока акселерометров с использованием лабораторного стенда. Лабораторная работа. КНИТУ-КАИ, каф. АиУ, 2014. 21 с.

3. Справочник по элементарной физике Н.И. Кошкин 1982.djvu. (Электронная библиотека КНИТУ-КАИ).

4. Курс физики Трофимова Т.И\_2006, 11-е изд., 560с.pdf. (Электронная библиотека КНИТУ-КАИ).

5. Кривошеев С.В. Изучение конструкции гиromоторов. Методические указания к лабораторной работе №1, Казань. КНИТУ-КАИ, каф. АиУ, 2014. 22 с.

6. Сломьянский Г.А., Прядилов Ю.Н. Поплавковые гироскопы и их применение (электрон. ресурс:

<http://www.alib.ru/bs.php4?uid=113830dc7c5add4d64eed7ee960ced852ce7>)

## **3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

1. Кривошеев С.В. «Физические основы построения приборов и систем»; Лекции по дисциплине: [Электронный ресурс], 2013.-18 лекций; доступ: электронная почта группы 3233.

## **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.