

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 **Автоматики и управления**

Регистрационный № УПО-10

**АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе**  
**"Проектирование приборов и систем "**

Индекс по учебному плану: **Б.1.В.17**

Направление подготовки: **27.03.04 Управление в технических системах**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Управление подвижными объектами**

Виды профессиональной деятельности: **научно-исследовательская,  
проектно-конструкторская**

Разработчик: к.т.н., профессор кафедры АиУ А.А. Потапов

Казань 2017 г.

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

## 1.1. Цель преподавания учебной дисциплины (модуля)

Изучение основ теории и принципов проектирования современных приборов и систем управления движением и навигации летательных аппаратов.

## 1.2. Задачи учебной дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- изучить теоретические основы разработки современных приборов и систем управления движением и навигации летательных аппаратов;
- освоить алгоритмы обработки сигналов современных приборов и систем управления движением и навигации летательных аппаратов;
- расширение, углубление и закрепление теоретических знаний методов анализа и исследования современных приборов и систем управления движением и навигации летательных аппаратов в ходе выполнения практических занятий.

## 1.3. Объем учебной дисциплины (модуля)

Таблица 1

Объем дисциплины для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		семестр			
	в час	в ЗЕ	7		8	
			в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ
1	2	3	4	5	6	7
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>252</b>	<b>7</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>108</b>	<b>3</b>
<i>Аудиторные занятия</i>	<i>90</i>	<i>5/2</i>	<i>54</i>	<i>3/2</i>	<i>36</i>	<i>1</i>
Лекции	18	1/2	18	1/2	0	
Практические занятия	54	3/2	18	1/2	36	1
Семинары						
Лабораторные работы	18	1/2	18	1/2	0	0
Другие виды аудиторных занятий						
<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>126</b>	<b>7/2</b>	<b>54</b>	<b>3/2</b>	<b>72</b>	<b>2</b>
<b>Базовая СРС:</b>	54	3/2	54	3/2	0	0
Проработка учебного материала	54	3/2	54	3/2	0	0
<b>Дополнительная СРС:</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>2</b>
Курсовой проект	72	2	0	0	72	2
Курсовая работа						
Текущий контроль освоения						

учебного материала						
Подготовка к промежуточной аттестации	36	1	36	1	0	0
Итоговая аттестация:			экзамен		зачет с оценкой	

## 1.4. Планируемые результаты обучения

Таблица 2

### Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<i><b>ОПК-4:</b> готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации</i>			
<b>Знание: ОПК-4З</b> современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	базовых средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	основных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации
<b>Умение: ОПК-4У</b> применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	применять базовые средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	применять основные современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации
<b>Владение: ОПК-4В</b> применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	применением базовых средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	применением основных современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	применением современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации
<i><b>ПК-2:</b> способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i>			



<p><b>Умение: ПК-6У</b> производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</p>	<p>производить типовые расчеты и проектирование отдельных типовых блоков и устройств систем автоматизации и управления и умение выбирать типовые стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</p>	<p>производить расчеты и проектирование отдельных типовых блоков и устройств систем автоматизации и управления и умение выбирать типовые стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</p>	<p>производить расчеты и проектирование отдельных типовых блоков и устройств систем автоматизации и управления и умение выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</p>
<p><b>Владение: ПК-6В</b> расчетами и методами проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и владение стандартными средствами автоматизации, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</p>	<p>типовыми расчетами и методами проектирования типовых отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и владение типовыми стандартными средствами автоматизации, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</p>	<p>расчетами и методами проектирования типовых отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и владение типовыми стандартными средствами автоматизации, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</p>	<p>расчетами и методами проектирования типовых отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и владение стандартными средствами автоматизации, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</p>

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

### 2.1. Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

Таблица 3

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование 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.		
<b>Текущий контроль:</b>							<b>ФОС ТК-ПП27</b>
<b>Тема 1.</b> Постановка задачи проектирования приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации	8	4	0	0	4	ОПК-43,У,В	Текущий контроль
<b>Тема 2.</b> Системный подход и формализованные методы решения задач проектирования	14	6	4	0	4	ОПК-43,У,В; ОК-23,У,В; ПК-63,У,В	Отчет выполнения самостоятельной работы.
<b>Тема 3.</b> Особенности проектирования гироскопических приборов систем ориентации, стабилизации и навигации	14	4	0	0	10	ОПК-43,У,В; ОК-23,У,В; ПК-63,У,В	Отчет выполнения самостоятельной работы.
<b>Тема 4.</b> Проектирование гироскопических датчиков угловой скорости	30	6	8	0	16	ОПК-43,У,В; ОК-23,У,В; ПК-63,У,В	Отчет выполнения самостоятельной работы.
<b>Тема 5.</b> Проектирование инерциальных измерителей параметров движения летательного аппарата	26	2	8	0	16	ОПК-43,У,В; ОК-23,У,В; ПК-63,У,В	Отчет выполнения самостоятельной работы.
<b>Тема 6.</b> Проектирование гироскопических вертикалей	24	4	4	0	16	ОПК-43,У,В; ОК-23,У,В; ПК-63,У,В	Отчет выполнения самостоятельной работы.
<b>Тема 7.</b> Проектирование гироскопических полукомпасов	22	2	4	0	16	ОПК-43,У,В; ОК-23,У,В; ПК-63,У,В	Отчет выполнения самостоятельной работы.
<b>Тема 8.</b> Проектирование датчиков магнитного курса	26	2	8	0	16	ОПК-43,У,В; ОК-23,У,В; ПК-63,У,В	Отчет выполнения самостоятельной работы.
<b>Тема 9.</b> Проектирование курсовых систем летательных аппаратов	26	2	8	0	16	ОПК-43,У,В; ОК-23,У,В; ПК-63,У,В	Отчет выполнения самостоятельной работы.
<b>Тема 10.</b> Учет эксплуатационных требований в ходе проектирования приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации.	26	4	6	0	16	ОПК-43,У,В; ОК-23,У,В; ПК-63,У,В	Отчет выполнения самостоятельной работы.
<b>Промежуточная аттестация:</b>	36				36		ФОС ПА-27ПП1 (экзамен - 7 семестр); ФОС ПА-27ПП2 (зачет с оценкой - 8 семестр)
<b>Итого:</b>	<b>252</b>	<b>36</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>166</b>		

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

### **3.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **3.1.1. Основная литература:**

1. Авиационные приборы, измерительно-вычислительные системы и комплексы: Принципы построения, алгоритмы обработки информации, характеристики и погрешности : учеб. пособие для студ. вузов / В. М. Солдаткин [и др.] ; под ред. В. М. Солдаткина ; Мин-во образ-я и науки РФ, ФГБОУ ВПО КНИТУ им. А.Н. Туполева-КАИ. - Казань : Изд-во КНИТУ-КАИ, 2014. - 526 с. – Ресурс доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2945/910.pdf/index.html>.

2. Щепетов А.Г. Основы проектирования приборов и систем : учебник для студ. вузов / А. Г. Щепетов. - М. : Академия, 2011. - 368 с.

#### **3.1.2. Дополнительная литература:**

3. Боднер В.А. Авиационные приборы : учебник для студ. вузов / В. А. Боднер. - Репр. воспроизведение изд. 1969 г. - М. : ЭКОЛИТ, 2011. - 472 с.

4. Королёв А. Л. Компьютерное моделирование. — Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний 2013 г.— 296 с. — Электронное издание. – Ресурс доступа:

[https://ibooks.ru/reading.php?productid=350093&search\\_string=%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BB%20%D0%B](https://ibooks.ru/reading.php?productid=350093&search_string=%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BB%20%D0%B)

5. Учаев П.Н. Оптимизация инженерных решений в примерах и задачах : учеб.пособие для студ. вузов / П. Н. Учаев, С. А. Чевычелов, С. П. Учаева; под ред. П.Н. Учаева. - Старый Оскол: ТНТ, 2011. - 176 с. - (Тонкие наукоемкие технологии).

6. Якимов И.М. Компьютерные технологии моделирования и обработки экспериментальных данных: учеб. пособие / И. М. Якимов, В. В. Мокшин ; Мин-во образ-я и науки РФ, ФГОУ ВПО КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева. - Казань : Изд-во КНИТУ-КАИ, 2012. - 124 с. – Ресурс доступа: [http://10.114.98.2/reader/hu/flipping/Resource-1847/812527\\_0000.pdf/index.html](http://10.114.98.2/reader/hu/flipping/Resource-1847/812527_0000.pdf/index.html)

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

1. Потапов А.А.. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Проектирование приборов и систем»; КНИТУ-КАИ, каф. АиУ. - Казань, 2016.

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

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

7. Виды и уровни электрических сигналов (ГОСТ 18977-79);

8. Вдовин В. М., Суркова Л. Е., Валентинов В. А. Теория систем и системный анализ. — Москва: Дашков и К 2014 г.— 644 с. — Электронное издание. – Ресурс доступа:

[https://ibooks.ru/reading.php?productid=342591&search\\_string=%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%8F%D1%82%D0%B8%D0%B5](https://ibooks.ru/reading.php?productid=342591&search_string=%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%8F%D1%82%D0%B8%D0%B5)

9. Единая система конструкторской документации.

10. Единая система программной документации.

11. Лицевые части авиационных индикаторов и приборов. Общие эргономические требования (ГОСТ 27626-88).

12.Оборудование самолетов и вертолетов пилотажно-навигационное бортовое. Термины и определения (ГОСТ 22837-77).

13. Системотехническое проектирование измерительно-вычислительных систем : учеб.пособие к курс. и диплом. проектированию / Ф. А. Ганеев [и др.] ; под ред. В. М. Солдаткина ; Мин-во образ-я и науки РФ, ФГБОУ ВПО КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева. - Казань : Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2011. - 150 с. – Ресурс доступа:

[http://10.114.98.2/reader/hu/flipping/Resource-386/809751\\_0001.pdf/index.html](http://10.114.98.2/reader/hu/flipping/Resource-386/809751_0001.pdf/index.html)

14. Солдаткин, Владимир Михайлович. Основы проектирования измерительных приборов и измерительно-вычислительных систем : учеб. пособие для студ. вузов / В. М. Солдаткин, В. В. Солдаткин, А. В. Никитин ;



Мин-во образ-я и науки РФ, ФГБОУ ВПО КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева. - Казань : Изд-во КНИТУ-КАИ, 2014. - 244 с. – Ресурс доступа:

<http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2858/822.pdf/index.html>

15. Топильский В.Б. Микроэлектронные измерительные преобразователи: учебное пособие – 3-е изд. (эл).- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 496 с. Режим доступа:

[https://ibooks.ru/reading.php?productid=335315&search\\_string=%D1%84%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F](https://ibooks.ru/reading.php?productid=335315&search_string=%D1%84%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F)

16. Условия полета летательных аппаратов. Термины и определения (ГОСТ 27332-87)

17. Хетагуров Я.А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ) [Электронный ресурс] : учебник. — Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний 2015 г.— 243 с. Ресурс доступа: <https://ibooks.ru/reading.php?productid=350117>.

### **3.3. Кадровое обеспечение**

#### **3.3.1. Базовое образование**

Высшее образование в предметной области систем управления движением и навигации летательных аппаратов 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 навигации летательных аппаратов и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

## Лист регистрации изменений и дополнений

Таблица 4

### Лист регистрации изменений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. кафедры, АиУ Г.Л. Дегтярев	«Согласовано» Директор института АиЭП А.В. Ференц
1	2	3	4	5	7
1					
2					
3					
4					