

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Страхов С. Ю.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Направление/специальность подготовки	24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
Специализация/профиль/программа подготовки	Системы управления беспилотными летательными аппаратами
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЁТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	5	3	108	34	17	17	0	74	0	0	74	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

**24.05.06 Системы управления летательными аппаратами**

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ \_\_\_\_\_

Ершов Сергей Олегович, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Толпегин О.А., д.т.н., проф. \_\_\_\_\_

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 — способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
ПСК-2.3 — Способность к проведению анализа летно-технических характеристик БПЛА

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-1**

*знания:*

- математической модели и принципа действия гироскопических устройств ;
- принципа действия измерительных датчиков физических величин;

*умения:*

- выполнять расчет параметров измерительных датчиков и гироскопических устройств;

*навыки:*

экспериментального снятия характеристик измерительных датчиков и гироскопических устройств.

### **ПСК-2.3**

*знания:*

- функционального состава систем управления летательными аппаратами ,
- особенностей применения информационно-измерительных и исполнительных устройств и средств навигации;;

*умения:*

анализировать математические модели измерительных преобразователей, исполнительных и гироскопических устройств;

*навыки:*

экспериментального определения характеристик измерительных и исполнительных устройств и средств навигации..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.06 Системы управления летательными аппаратами*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКА, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-1	ПСК-2.3
3	5	Раздел 1. Раздел 1. Введение. 1.1. Функциональная схема системы управления ЛА. 1.2. Информационная, управляющая и исполнительная подсистемы. 1.3. Обзор и классификация элементов и приборов систем управления.	5	2	2	0	3	20	20
3	5	Раздел 2. Раздел 2. Измерительно-преобразовательные устройства. 2.1. Общие сведения об измерительных преобразователях. 2.2. Преобразователи параметров движения. Принципы построения и функционирования, статические, динамические и точностные характеристики. 2.3. Преобразователи сил, моментов, давления. 2.4. Преобразователи температуры. 2.5. Аналоговые усилительные и вычислительные устройства систем управления ЛА.	39	13	3	10	26	30	30
3	5	Раздел 3. Раздел 3. Гироскопические приборы и системы ориентации и навигации. 3.1. Гироскопические приборы и устройства ЛА. 3.2. Гироскоп как элемент системы автоматического управления. 3.3. Гироскопические датчики углов ориентации (гирогоризонты, гиросtabilизаторы). 3.4. Гироскопические датчики угловых скоростей (гиротаксометр, вибрационный роторный гироскоп, гиротрон, твердотельный гироскоп). 3.5. Гироскопические интеграторы угловой скорости (поплавковый интегрирующий гироскоп, динамически настраиваемый гироскоп). 3.6. Оптические гироскопы (лазерный датчик угловой скорости, волоконно-оптический гироскоп). 3.7. Подвесы гироскопов: упругий, газовые, магнитный, электростатический, криогенный. 3.8. Специфика работы гироскопов в составе КЛА.	46	16	9	7	30	30	30
3	5	Раздел 4. Раздел 4. Устройства исполнительной подсистемы и их динамические характеристики как элементов системы управления. 4.1. Электрические двигатели постоянного тока, типы и основные характеристики. Способы управления электрическими двигателями постоянного тока. 4.2. Математические модели электрических двигателей постоянного тока как элементов систем управления. 4.3. Электрические двигатели переменного тока, типы и основные характеристики. Способы управления электрическими двигателями переменного тока. 4.2. Математические модели электрических двигателей переменного тока как элементов систем управления.	18	3	3	0	15	20	20
Всего за 5 семестр			108	34	17	17	74	100	100
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100

#### 3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Раздел 2. Измерительно-преобразовательные устройства.	Исследование потенциометрических датчиков	3
2		Исследование индуктивных датчиков	4
3		Исследование вращающихся трансформаторов	3
4	Раздел 3. Раздел 3. Гироскопические приборы и системы ориентации и навигации.	Исследование гироскопических приборов с маятниковой коррекцией.	3
5		Исследование гиротаксометра.	4
Всего за 5 семестр			17

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Раздел 1. Введение.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	3
2	Раздел 2. Раздел 2. Измерительно-преобразовательные устройства.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе 10	14
3		Подготовка к выполнению и защите	12

		лабораторных работ	
4	Раздел 3. Раздел 3. Гироскопические приборы и системы ориентации и навигации.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	20
5		Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	10
6	Раздел 4. Раздел 4. Устройства исполнительной подсистемы и их динамические характеристики как элементов системы управления.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	6
7		Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	9
Всего за 5 семестр			74

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5			ЛР		ЛР	ДР			ЛР	ДР	ЛР			ЛР		ДР	Тест, Колл, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- Тест – тест;
- Колл – коллоквиум;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- тест;
- коллоквиум.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Электротехника и измерительные преобразователи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 152 экз.
2. В. А. Веселов, Р. Н. Гробовой, О. С. Ипатов. . Гироскопические измерительные приборы и устройства. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003, 57 экз.
3. В. К. Хамидуллин. . Технические средства навигации и управления движением. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 38 экз.
4. Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины. СПб.: КОРОНА-Век, 2010, 180 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
3. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Лабораторные занятия:**

1. Лабораторная установка для исследования потенциом. датчиков, индук-тив. датчика, вращающихся трансформаторов, сельсинов, гиротаксметра, гироскопов, астроголовок, гироскопа, ультразвукового датчика.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению 24.05.06 *Системы управления летательными аппаратами*. Дисциплина реализуется на факультете И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-1 способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;

ПСК-2.3 Способность к проведению анализа летно-технических характеристик БПЛА.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением аппаратного состава систем управления летательными аппаратами, назначения, принципов построения, математических моделей, характеристик и особенностей применения в системах управления измерительно-преобразовательных и исполнительных устройств, а также гироскопических приборов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- тест;
- коллоквиум.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Раздел 1. Введение.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. К. Хамидуллин. . Технические средства навигации и управления движением: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1-2)	3
Итого по разделу 1		3
Раздел 2. Раздел 2. Измерительно-преобразовательные устройства.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе 10	. Электротехника и измерительные преобразователи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1-2)	14
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ		12
Итого по разделу 2		26
Раздел 3. Раздел 3. Гироскопические приборы и системы ориентации и навигации.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. А. Веселов, Р. Н. Грбовой, О. С. Ипатов. . Гироскопические измерительные приборы и устройства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (1-3)	20
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	В. К. Хамидуллин. . Технические средства навигации и управления движением: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1-2)	10
Итого по разделу 3		30
Раздел 4. Раздел 4. Устройства исполнительной подсистемы и их динамические характеристики как элементов системы управления.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2010 (1-5)	6
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ		9
Итого по разделу 4		15

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- коллоквиум;
- лабораторная работа;
- тест;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Коллоквиум

На коллоквиуме студенту предлагается два теоретических вопроса. При успешном ответе на оба вопроса студент получает оценку «отлично», на один – оценку «хорошо».

#### Лабораторная работа

Допуск к ЛР:

- допуск к выполнению первых двух ЛР не предусмотрен.
- для допуска к выполнению третьей и последующих ЛР необходима защита одной из выполненных ранее работ.

Отчет по ЛР:

Требования к содержанию отчетов представлены в методических указаниях к лабораторным работам. Все результаты предъявляются в печатной или рукописной форме.

Защита ЛР:

Защита ЛР предусматривает обсуждение порядка решения предусмотренных ее тематикой задач, включая проверку усвоения студентом соответствующих сведений из теории с использованием тестовых вопросов.

#### Тест

менее 60% правильных ответов -не удовлетворительно  
от 60%-70% правильных ответов -удовлетворительно  
70-80% правильных ответов - хорошо  
90-100% правильных ответов - отлично

#### Дифференцированный зачет

Дифф.зачет оформляется при условии полного выполнения всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий. При условии защиты всех лабораторных работ оценка за дифференцированный зачет определяется по результатам коллоквиума либо теста.

При отсутствии успешных ответов по коллоквиуму или тесту зачет оформляется с оценкой «удовлетворительно» на основании успешного выполнения и защиты предусмотренных рабочей программой лабораторных работ.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-1	ПСК-2.3	
3	5	Раздел 1. Раздел 1. Введение.	5	2	2	0	3	20	20	Коллоквиум
3	5	Раздел 2. Раздел 2. Измерительно-преобразовательные устройства.	39	13	3	10	26	30	30	Лабораторная работа
3	5	Раздел 3. Раздел 3. Гироскопические приборы и системы ориентации и навигации.	46	16	9	7	30	30	30	Лабораторная работа
3	5	Раздел 4. Раздел 4. Устройства исполнительной подсистемы и их динамические характеристики как элементов системы управления.	18	3	3	0	15	20	20	Тест, Коллоквиум
Всего за 5 семестр			108	34	17	17	74	100	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100	

## Критерии оценивания

### ОПК-1

#### Вопросы открытого типа:

- № 1 Что измеряет вибрационный гироскоп?
- № 2 Какую физическую величину позволяет измерить вращающийся трансформатор?
- № 3 Гиротахометр измеряет
- № 4 Момент какой силы уравнивает гироскопический момент в двухступенном интегрирующем гироскопе (ДИГ)?
- № 5 Для чего предназначен потенциометрический датчик?
- № 6 По какому пути распространяется свет в лазерном гироскопе?
- № 7 Во сколько раз увеличится скорость прецессии гироскопа, если внешний момент возрастет в 3 раза?
- № 8 3-ступенной гироскоп считается свободным если...
- № 9 Сколько углов позволяет контролировать гировертикаль?
- № 10 Зона нечувствительности в гиротахометре обусловлена наличием моментов...

#### Вопросы закрытого типа:

- № 1 3-ступенной астатический гироскоп
1. позволяет измерить линейную скорость объекта
  2. создает гироскопический момент, встречный моменту, приложенному к основанию прибора.
  3. прецессирует под действием силы тяжести
  4. Сохраняет свое угловое положение в инерциальной системе отсчета при поворотах основания (корпуса) прибора
- № 2 Карданов подвес 3-ступенного гироскопа содержит
1. одну рамку
  2. две рамки
  3. три рамки
  4. четыре рамки
- № 3

Если внутренняя и внешняя рамки 3-степенного астатического гироскопа оказались в одной плоскости (эффект «схлопывания рамок»), то гироскоп

1. вырождается в статический
2. начинает быстро терять скорость вращения ротора
3. вырождается в 2-степенной
4. переходит в режим затухающих колебаний

№ 4

Для контроля углового положения летательного аппарата в пространстве по 3 осям вращения используется

1. один астатический 3-степенной гироскоп
2. два астатических 3-степенных гироскопа
3. три астатических 2-степенных гироскопа
4. два астатических 2-степенных гироскопа

№ 5

Гироскопический момент возникает в результате

1. торможения ротора гироскопа
2. разгона ротора гироскопа
3. прецессии ротора гироскопа
4. поворота основания гироскопа

№ 6

Гиротахометр относится к

1. двухстепенным гироскопам
2. трехстепенным астатическим гироскопам
3. трехстепенным статическим гироскопам
4. одностепенным гироскопам

№ 7

Гиротахометр измеряет

1. величины угловых скоростей основания прибора по 2 осям
2. линейную скорость основания
3. Абсолютную величину угловой скорости основания
4. Величину проекции угловой скорости основания на измерительную ось прибора

№ 8

В гировертикали с рамочной коррекцией  
рамки с прорезями используются для

1. демпфирования
2. устранения динамических ошибок
3. для создания сил и моментов, приводящих ротор в вертикальное положение
4. фиксации оси ротора относительно основания

№ 9

Статические ошибки гироскопа вызваны

1. колебаниями скорости вращения ротора гироскопа
2. трением в кардановом подвесе
3. неупругими деформациями центрирующей пружины
4. действием силы тяжести

№ 10

К бесконтактным датчикам перемещения

относится

1. Потенциометрический датчик
2. Концевой выключатель
3. моментный датчик
4. Индуктивный датчик

### **ПСК-2.3**

*Вопросы открытого типа:*

№ 1

Приложение внешнего момента к ротору 3-степенного гироскопа вызывает

№ 2

Каково основное свойство 3-осевого астатического гироскопа при отсутствии внешних моментов?

№ 3

Каково количество угловых степеней свободы гироскопа в гироскопе?

№ 4

Момент какой силы уравновешивает гироскопический момент в гироскопе?

№ 5

Сколько световых лучей взаимодействуют при работе лазерного гироскопа?

№ 6

Инерционные массы в вибрационном гироскопе совершают \_\_\_\_\_ движения

№ 7

Механический гироскоп прецессирует, если к нему приложен

№ 8

Сколько степеней свободы имеет гироскоп в бескардановом подвесе?



- № 9 В каких положениях подвижного контакта (ползунка) потенциометрического датчика напряжение на выходе не зависит от сопротивления нагрузки?
- № 10 Какой гироскоп называется астатическим?
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Астатический гироскоп это
1. гироскоп с несимметричным ротором
  2. 3-степенной гироскоп
  3. гироскоп, у которого центр тяжести совпадает с точкой пересечения осей карданова подвеса
  4. гироскоп со смещенным центром тяжести
- № 2 Гировертикаль служит для
1. создания силовых моментов, поддерживающих объект в вертикальном положении
  2. поддержания неизменного положения оси гироскопа в инерциальном пространстве
  3. определения углов отклонения объекта по отношению к плоскости горизонта.
  4. ориентации объекта по сторонам света
- № 3 Вибрационный гироскоп измеряет
1. линейную скорость объекта
  2. скорость вращения объекта относительно двух осей
  3. Угол отклонения объекта относительно начального положения.
  4. скорость вращения объекта относительно одной оси
- № 4 Для нормальной работы лазерного гироскопа
1. достаточно одной рамки карданова подвеса
  2. не требуется карданов подвес
  3. требуется две рамки карданова подвеса
  4. требуется три рамки карданова подвеса
- № 5 В гиротаксиметре гироскопический момент уравнивается моментом, создаваемым
1. силой вязкого трения
  2. силой упругости пружины

3. силой инерции

4. силой тяжести

№ 6

Термостабилизация в поплавковом гироскопе осуществляется посредством

1. охлаждения жидкости
2. подогрева и охлаждения жидкости
3. вентиляции корпуса
4. подогрева жидкости.

№ 7

Тензорезистор применяется в датчиках

1. температуры
2. магнитного поля
3. освещенности
4. усилия и деформации

№ 8

Срок службы шаровых гироскопов с бескарданным газостатическим подвесом

Определяется преимущественно

1. химическим составом используемого газа
2. точностью изготовления сферического ротора
3. скоростью вращения ротора
4. количеством запусков/остановов гироскопа

№ 9

Терморезистор применяется в датчиках

1. магнитного поля
2. температуры
3. освещенности
4. усилия и деформации

№ 10

Емкостной датчик перемещения должен быть запитан

1. Постоянным напряжением
2. Переменным напряжением
3. Переменным или постоянным напряжением
4. Пульсирующим напряжением

