

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: 2025

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 Сырцев А.Н., д.воен.н., снс _____

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Петрова И.Л., к.т.н., доц. _____

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

ПК-3 — Способен 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;.

ПК-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	ПК-3
3	5	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	15
3	5	Раздел 2. Измерительно-преобразовательные устройства. 2.1.Общие сведения об измерительных преобразователях. Классификация. 2.2. Резистивные преобразователи. Датчики деформации (тензометрические датчики), температуры, освещенности, магнитного поля. Мостовая схема включения. Балансировка и калибровка моста. 2.3. Термокомпенсация в тензометрических датчиках. Разновидности тензорезисторов, розеточная конструкция 2.4. Многоступенчатые преобразователи. Датчики усилия, момента, давления, скорости. Акселерометры. 2.4. Датчики перемещения. Потенциометрические датчики. Индуктивные датчики. Емкостные датчики. Дифференциальная схема включения. 2.5. Цифровые датчики углового положения: абсолютного типа и накопительного типа. 2.6 Основные свойства микросхем операционных усилителей. Применение отрицательной обратной связи в линейных схемах на операционных усилителях. 2.7. Разновидности и особенности построения усилителей и сумматоров на микросхемах операционных усилителей. 2.8. Дифференциатор и интегратор на на операционных усилителях.	39	13	3	10	26	30	30
3	5	Раздел 3. Раздел 3. Гироскопические приборы. 3.1. Определение гироскопа. Классификация гироскопов и их основные свойства. Свойства карданового подвеса. Астатический 3-степенной гироскоп, его применение. Влияние трения в подвесе на поведение гироскопа. Кажущийся уход гироскопа. 3.2. Прецессия гироскопа. Определения направления и скорости прецессии. 3.3. Гировертикаль с рамочной коррекцией. Понятие ложной вертикали. 3.4. Гиротаксометр на базе 2-степенного гироскопа. Обеспечение линейной характеристики. Зона нечувствительности. 3.5. Двухстепенной интегрирующий гироскоп, поплавковый гироскоп. Конструктивные меры по повышению точности. 3.6. Гироскопический гироскоп. 3.7. Бескарданые подвесы, классификация, свойства, применение.	46	16	9	7	30	30	35
3	5	Раздел 4. Раздел 4. Гироскопические приборы без вращающегося ротора. 4.1. Вибрационный гироскоп, принцип действия, основные свойства. 4.2 Микроэлектромеханическая реализация вибрационного гироскопа. 4.3. Оптические гироскопы. Опыт Саньяка. Волоконно-оптический гироскоп. 4.4. Лазерный гироскоп. Достижимые точности измерения угловых скоростей и перемещений.	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. Измерительно-преобразовательные устройства.	Исследование потенциометрических датчиков	4
2		Исследование астатического гироскопа	3
3		Исследование гировертикали с маятниковой коррекцией.	3
4	Раздел 3. Раздел 3. Гироскопические приборы.	Исследование гиротаксометра.	3
5		Исследование 3-осевого МЭМС-гироскопа.	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. Введение.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	3
2	Раздел 2. Измерительно-преобразовательные устройства.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой	14

		литературе 10	
3		Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	12
4	Раздел 3. Раздел 3. Гироскопические приборы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	20
5		Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	10
6	Раздел 4. Раздел 4. Гироскопические приборы без вращающегося ротора.	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.

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

ПК-3 Способен 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. 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. 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.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. А. Веселов, Р. Н. Гробовой, 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. Гироскопические приборы без вращающегося ротора.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. А. Веселов, Р. Н. Гробовой, О. С. Ипатов. . Гироскопические измерительные приборы и устройства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (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

Успешный ответ на 2 вопроса коллоквиума повышает оценку на 1 балл, ответ на 4 вопроса повышает оценку на 2 балла

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	ПК-3	
3	5	Раздел 1. Введение.	5	2	2	0	3	20	15	Коллоквиум
3	5	Раздел 2. Измерительно-преобразовательные устройства.	39	13	3	10	26	30	30	Лабораторная работа
3	5	Раздел 3. Раздел 3. Гироскопические приборы.	46	16	9	7	30	30	35	Лабораторная работа
3	5	Раздел 4. Раздел 4. Гироскопические приборы без вращающегося ротора.	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	

Оценочные материалы по дисциплине ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

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

№ 1 Прочитайте текст и установите соответствие

Для каждого из предложенных гироскопических приборов, указанных в левом столбце, подберите соответствующее количество угловых степеней свободы ротора гироскопа

- | | |
|--------------------------|-----------|
| 1. Астатический гироскоп | А. Одна |
| 2. Гиротахометр | Б. Две |
| 3. Гировертикаль | В. Три |
| 4. Гироинтегратор | Г. Четыре |
| | Д. Пять |

№ 2 Прочитайте текст и установите соответствие

Для каждого из гироскопических приборов, указанных в левом столбце, подберите из правого столбца соответствующий момент, который уравнивается в данном приборе гироскопическим моментом

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1. Гиротахометр | А. Момент силы вязкого трения |
| 2. Гироинтегратор | Б. Момент силы упругости пружины |
| 3. Двухстепенной интегрирующий гироскоп | В. Момент силы инерции |
| | Г. Момент силы тяжести |

№ 3 Прочитайте текст и установите последовательность

Указать последовательность включения функциональных узлов гиросtabilизированной платформы в цепи обратной связи;

1. Двигатель
2. Редуктор
3. Усилитель электрического сигнала
4. Двухстепенной интегрирующий гироскоп

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Выбрать из приведенного перечня процессы, участвующие в процессе коррекции положения ротора гировертикали с рамочной коррекцией

1. Демпфер гасит колебания оси ротора относительно вертикального положения
2. Ротор прецессирует в результате действия момента силы трения
3. Полукольца с прорезями под действием силы тяжести оказывают давление на коррекционный ролик

4. Вращение коррекционного ролика приводит к возникновению момента силы трения

5. Противовес приводит к прецессии ротора в вертикальное положение

№ 5 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

С чем связаны уходы оси астатического 3-степенного гироскопа от исходного положения в процессе работы устройства?

№ 6 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Справедливо ли приведенное ниже утверждение: «Поскольку гироскоп, используемый в конструкции гировертикали, является астатическим, то движение прибора с линейным ускорением, имеющим горизонтальное направление, не вызывает отклонения оси ротора от первоначального вертикального положения»?

№ 7 Прочитайте текст и установите последовательность

Указать последовательность, в которой преобразуются друг в друга изменения перечисленных физических величин в емкостном датчике давления;

1. Сила

2. Давление

3. Деформация

4. Электрическое напряжение

5. Электрическая емкость

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Преимущество индуктивного датчика перемещения перед потенциометрическим датчиком заключается в:

1. более высокой линейности характеристики

2. возможности работать со знакопеременными перемещениями

3. большей долговечности и надежности.

4. выигрыше по массогабаритным показателям

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какая из перечисленных разновидностей гироскопа наиболее пригодна для миниатюризации?

1. Трехстепенной астатический гироскоп

2. Двухстепенной гироскоп

3. Гироинтегратор

4. Вибрационный гироскоп

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Гироскоп можно считать астатическим, если

1. при линейном ускорении основания гироскопа не возникает прецессии ротора

2. ротор прецессирует под воздействием внешнего момента.

3. гироскопический момент препятствует отклонению ротора от исходного положения

4. ротор гироскопа имеет 3 степени свободы

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Выбрать из приведенного перечня одноступенчатые датчики:

1. Датчик температуры
2. Датчик усилия
3. Датчик освещенности
4. Датчик давления
5. Датчик деформации
6. Датчик магнитного поля

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

При увеличении угловой скорости собственного вращения ротора гироскопа

1. Растет амплитуда нутационных колебаний
2. Увеличивается кинетический момент ротора
3. Устраняется кажущийся уход гироскопа
4. Уменьшается скорость прецессии при воздействии на ротор неизменного внешнего момента

ПК-3 - Способен к проведению анализа летно-технических характеристик БПЛА

№ 1 Прочитайте текст и установите соответствие

Для каждого из предложенных гироскопических приборов, указанных в левом столбце, выберите соответствующую измеряемую величину из правого столбца

- | | |
|---|----------------------|
| 1. Гиротактометр | А. Угловое ускорение |
| 2. Гироинтегратор | Б. Угол отклонения |
| 3. Двухстепенной интегрирующий гироскоп | В. Угловая скорость |
| | Г. Линейная скорость |

№ 2 Прочитайте текст и установите соответствие

Для каждого из предложенных датчиков, указанных в левом столбце, выберите соответствующую измеряемую физическую величину из правого столбца

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1. Тензометрический датчик | А. Электрический потенциал |
| 2. Акселерометр | Б. Механическое перемещение |
| 3. Потенциометрический датчик | В. Деформация |
| | Г. Ускорение |

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Что означает кажущийся уход 3-степенного астатического гироскопа?

№ 4 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Как будет вести себя гировертикаль с рамочной коррекцией, если ось ротора гироскопа отклонена от вертикального положения, а вращение коррекционного ролика отключено?

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Указать последовательность, в которой возникают перечисленные физические явления при работе 3-степенного гироскопа;

1. Прецессия ротора
2. Приложение внешнего момента к ротору
3. Возникновение гироскопического момента

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Указать последовательность действий при построении и использовании тензометрического датчика;

1. Подсоединить выводы тензорезистора к мостовой схеме
2. Произвести балансировку моста
3. Наклеить тензорезистор на объект, подлежащий деформации
4. Подать питание на мостовую схему
5. Измерить напряжение на выходе мостовой схемы, пропорциональное деформации
6. Приложить усилие к объекту для его деформации

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Выходной сигнал преобразователя углового перемещения накопительного типа представляет собой:

1. Постоянный ток
2. Цифровой код
3. Постоянное напряжение
4. Переменный ток

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

При движении основания гироскопа с линейными ускорениями главная ось ротора гироскопа

1. прецессирует в направлении вектора ускорения
2. стремится к положению ложной вертикали
3. Остается вертикальной
4. прецессирует в направлении, противоположном вектору ускорения

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Наилучшая линейность характеристики

потенциометрического датчика имеет место, если

1. сопротивление нагрузки равно полному сопротивлению датчика
2. сопротивление датчика много больше, чем сопротивление нагрузки
3. нагрузка отсутствует
4. коэффициент нагрузки равен единице

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Недостатками емкостного датчика перемещения по сравнению с потенциометрическим являются:

1. Необходимость источника питания переменного тока с высокой стабильностью амплитуды и частоты
2. Сравнительно большие габариты и масса
3. Необходимость применения фазочувствительного детектора направления перемещения
4. Быстрый механический износ элементов датчика

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

В трехстепенном астатическом гироскопе

1. При линейном ускорении основания не возникает прецессии ротора
2. В поле силы тяжести ротор создает гироскопический момент
3. При поворотах основания ось ротора сохраняет положение в инерциальном пространстве
4. Гироскопический момент уравновешивает действие пружины

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Выбрать из представленного перечня утверждения, соответствующие гириометру:

1. Прибор измеряет угловую скорость поворота основания вокруг одной оси
2. Ротор сохраняет неизменное положение в инерциальной системе координат

3. Имеет место накапливающаяся ошибка в выходном сигнале
4. Гироскопический момент уравнивается моментом, создаваемым пружиной