

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Левихин А.А.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО 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-космическая техника
Выпускающая кафедра	А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

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	
4	7	3	108	51	34	0	17	57	0	0	57	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: 2026

Программу составил:

Кафедра А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Алексеева Ксения Сергеевна, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

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

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

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО 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-6 — Способен осуществлять критический анализ научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-6

знания:

Знать принципы построения математических моделей датчиков (измерителей), исполнительных органов, автопилотов и объекта управления в системе автоматического управления летательным аппаратом;

умения:

Уметь синтезировать автопилот летательного аппарата, позволяющего осуществить управление с заданным качеством, с использованием современных подходов и методов решения;;

навыки:

Навык выбора параметров автопилота, обеспечивающих требуемое качество и точность работы систем автоматического управления летательных аппаратов;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

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

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ДИНАМИКА ПОЛЕТА ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, ДИНАМИКА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БПЛА, АЭРОДИНАМИКА, УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ БПЛА, ГИРОСКОПИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ, УСТРОЙСТВО, КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ИЗМЕРЕНИЙ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **АДАПТИВНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ, ДИНАМИКА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БПЛА, ИНЕРЦИАЛЬНЫЕ НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ДИНАМИКЕ ПОЛЕТА**.

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
- ОПК-5 — Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности, для решения инженерных задач
- ОПК-7 — Способен на основе системного подхода анализировать работу систем управления летательными аппаратами различного назначения, как объектов ориентации, стабилизации, навигации, управления движением, а также создавать математические модели, позволяющие прогнозировать тенденцию их развития как объектов управления и тактики их применения
- ПК-1 — Способен к проведению научных исследований и разработке проектных решений в области динамики и систем управления БПЛА
- ПК-2 — Способен к разработке методик исследования баллистических и динамических характеристик при моделировании траекторий полетов
- ПК-3 — Способен к проведению анализа летно-технических характеристик БПЛА
- ПК-4 — Способен к определению назначения системы управления БПЛА
- ПК-5 — Способен к разработке структуры систем управления БПЛА
- ПК-6 — Способен к разработке и исследованию алгоритмов функционирования системы управления БПЛА

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	Практические занятия		ОПК-6
4	7	Раздел 1. ЛА как объект управления. 1.1 Основные понятия и классификации систем автоматического управления движением. 1.2. Математическая модель движения ЛА. Линеаризация. 1.3. Передаточные функции ЛА.	33	16	11	5	17	33
4	7	Раздел 2. Передаточные функции исполнительных органов и чувствительных элементов. 2.1 Передаточные функции исполнительных органов. 2.2 Гироскопы и акселерометры. 2.3 Высотомер, датчик давления. 2.4 Указатель скорости. 2.5 Магнитометры.	37	17	11	6	20	33
4	7	Раздел 3. Регуляторы. 3.1 Типовые автопилоты ЛА. 3.2 Статический, астатический автопилот. 3.3. ПИД-регулятор.	38	18	12	6	20	34
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. ЛА как объект управления.	Определение передаточной функции ЛА	5
2	Раздел 2. Передаточные функции исполнительных органов и чувствительных элементов.	Моделирование передаточной функции чувствительного элемента	6
3	Раздел 3. Регуляторы.	Синтез системы стабилизации ЛА	6
Всего за 7 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. ЛА как объект управления.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практической работе № 1. Выполнение практической работы №1	17
2	Раздел 2. Передаточные функции исполнительных органов и чувствительных элементов.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практической работе № 2. Выполнение практической работы №2	20
3	Раздел 3. Регуляторы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практической работе № 3. Выполнение практической работы №3	20
Всего за 7 семестр			57

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
7						ДР	ВПЗ			ДР	ВПЗ				Вопр.Диф.Зач, ВПЗ, КПос		ДР	диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- КПос – контроль посещаемости;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- контроль посещаемости.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. В. Матвеев, В. Я. Распопов. . Основы построения бесплатформенных инерциальных навигационных систем. СПб.: Изд-во ЦНИИ "Электроприбор", 2009, эл. рес.
2. В. И. Козлов. . Системы автоматического управления летательными аппаратами. М.: Машиностроение, 1979, 10 экз.
3. Дж. Фрайден. . Современные датчики. М.: Техносфера, 2005, эл. рес.
4. И. Л. Петрова, К. С. Алексеева, В. Ю. Емельянов. . Исследование динамики систем стабилизации беспилотных летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 65 экз.
5. Р. Г. Джексон. . Новейшие датчики. М.: Техносфера, 2008, 45 экз.
6. Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев. . Электропривод. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.

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. <https://elektroprigor.spb.ru/nauchnaya-deyatelnost/zhurnal/> — Solar Space Antibot;
2. <https://www.mdpi.com/journal/sensors> — Sensors | An Open Access Journal from MDPI.

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. Практические занятия:

1. Проектор.

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 **ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению 24.05.06 *Системы управления летательными аппаратами*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космическая техника БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:
ОПК-6 Способен осуществлять критический анализ научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами построения и методами анализа математических моделей систем управления летательных аппаратов. Обзор и варианты математических моделей: -датчиков(измерителей), участвующих в получении первичной информации; -исполнительных органов; -летательного аппарата как объекта управления; -регуляторов. Варианты синтеза автопилотов, обеспечивающих требуемое качество и точность работы системы управления летательного аппарата.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- контроль посещаемости.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 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. ЛА как объект управления.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практической работе № 1. Выполнение практической работы №1	И. Л. Петрова, К. С. Алексеева, В. Ю. Емельянов. . Исследование динамики систем стабилизации беспилотных летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1-3)	17
Итого по разделу 1		17
Раздел 2. Передаточные функции исполнительных органов и чувствительных элементов.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практической работе № 2. Выполнение практической работы №2	Дж. Фрайден. . Современные датчики: М.: Техносфера, 2005 (1-3,5,8-10) Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев. . Электропривод: Москва: Юрайт, 2020 (1-3) Р. Г. Джексон. . Новейшие датчики: М.: Техносфера, 2008 (1-3,6) В. В. Матвеев, В. Я. Распопов. . Основы построения бесплатформенных инерциальных навигационных систем: СПб.: Изд-во ЦНИИ "Электроприбор", 2009 (1)	20
Итого по разделу 2		20
Раздел 3. Регуляторы.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практической работе № 3. Выполнение практической работы №3	В. И. Козлов. . Системы автоматического управления летательными аппаратами: М.: Машиностроение, 1979 (3) И. Л. Петрова, К. С. Алексеева, В. Ю. Емельянов. . Исследование динамики систем стабилизации беспилотных летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1-3)	20
Итого по разделу 3		20

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- контроль посещаемости;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- 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.

Вопросы/задания по темам ПЗ

Вопросы/задания по темам практических заданий позиционируются как защита практической работы, необходим развернутый ответ на минимум три вопроса по теме практических занятий. Защита продолжается до тех пор, пока развернутый ответ не получен, при возникновении затруднений преподаватель задает наводящие вопросы, рекомендует литературу с указанием параграфа или страницы. Возможна замена вопроса. Примеры вопросов входят в состав УМК дисциплины

Контроль посещаемости

Контроль посещаемости проводится на каждом лекционном занятии.

Вопросы к дифференцированному зачету

Вопросы к дифференцированному зачету входят в состав УМК дисциплины

Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет проводится в форме устных ответов на один из вопросов к дифференцированному зачету и три дополнительных вопроса преподавателя.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено-отлично» выставляется обучающемуся, если он полностью ответил на вопрос к дифференцированному зачету и правильно ответил на 3 вопроса по содержанию курса.
- оценка «зачтено-хорошо» выставляется обучающемуся, если он не полностью ответил на вопрос к дифференцированному зачету и правильно ответил на 3 вопроса по содержанию курса.
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не полностью ответил на вопрос к дифференцированному зачету и неправильно ответил на 2 вопроса по содержанию курса.
- во всех других случаях обучающемуся выставляется оценка «зачтено-удовлетворительно».

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	Практические занятия		ОПК-6		
4	7	Раздел 1. ЛА как объект управления.	33	16	11	5	17	33	Вопросы к дифференцированному зачету, Вопросы/задания по темам ПЗ, Контроль посещаемости	
4	7	Раздел 2. Передаточные функции исполнительных органов и чувствительных элементов.	37	17	11	6	20	33	Вопросы/задания по темам ПЗ, Вопросы к дифференцированному зачету, Контроль посещаемости	
4	7	Раздел 3. Регуляторы.	38	18	12	6	20	34	Вопросы/задания по темам ПЗ, Вопросы к дифференцированному зачету, Контроль посещаемости	
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	100		
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100		

**Оценочные материалы по дисциплине ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ
АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ**

ОПК-6 - Способен осуществлять критический анализ научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами

- № 1 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Передаточную функцию вибрационного МЭМС гироскопа как чувствительного элемента можно представить в виде типового звена:
- 1 колебательного
 - 2 интегрирующего
 - 3 форсирующего
- № 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Робастные системы
- 1 имеют высокую чувствительность к возмущениям
 - 2 имеют низкую чувствительность к возмущениям
- № 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
При каких условиях возможно разделение общей пространственной системы дифференциальных уравнений движения летательного аппарата на систему уравнений продольного движения и систему уравнений бокового движения?
- № 4 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Опишите, какие изменения в систему вносит добавление в закон управления И-составляющей и Д-составляющей с на примере ПИД-регулятора
- № 5 Прочитайте текст и установите соответствие
Сопоставьте объект обобщенной структурной схемы САУ и объект математической модели движения ЛА:
- 1 Обратная связь 2 Регулятор 3 Исполнительный орган 4 Объект управления
- А Летательный аппарат
 - Б Рулевой привод
 - В Автопилот
 - Г Гироскоп
- № 6 Прочитайте текст и установите соответствие
сопоставьте входное и выходное значение передаточной функции механической части электропривода
- 1 выход 2 вход
- А момент Б угловая скорость В напряжение
- № 7 Прочитайте текст и установите последовательность
Восстановите последовательность блоков в структурной схеме системы стабилизации угла тангажа, начиная от задающего воздействия:
- 1 датчик угла
 - 2 летательный аппарат
 - 3 определение невязки между заданным и текущим значением
 - 4 задающее воздействие
 - 5 регулятор
 - 6 исполнительный орган

- № 8 Прочитайте текст и установите последовательность
сформируйте последовательность составляющих САУ ЛА от простого к сложному
1 система стабилизации
2 рулевой тракт
3 автопилот
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор
ответа
Передающую функцию осевого акселерометра как чувствительного элемента можно
представить в виде типового звена:

1 колебательного
2 интегрирующего
3 форсирующего
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор
ответов
Что представляет собой характеристика шумов гироскопа в виде случайного блуждания угловой
скорости
1 белый шум

2 винеровский процесс

3 интеграл от белого шума

4 экспоненциально-коррелированный
- № 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор
ответов
Какие типы ошибок датчиков существуют:
1 динамические
2 систематические
3 случайные (стохастические)
- № 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор
ответов
Упрощение передаточной функции механической части электропривода возможно при

а. резонансной частоте в высокой полосе частот больше частоты среза

б. резонансной частоте в низкой полосе частот меньше частоты среза

в. бОльшем моменте инерции первой массы кинематической схемы

г. меньшем моменте инерции первой массы кинематической схемы