

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) **Юнаков Л. П.**
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Направление/специальность подготовки	24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники
Специализация/профиль/программа подготовки	Проектная баллистика ракет и космических систем
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
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	
5	10	3	108	34	17	0	17	74	0	0	74	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники

год набора группы: 2024

Программу составили:

Кафедра А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Сизова Анастасия Александровна, к.т.н., доцент, доцент

Кафедра А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Петрова Ирина Леонидовна, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

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

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

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

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:

ПСК-3 — способность проводить анализ летно-технических характеристик ЛА
ПСК-4 — способность определять назначения системы управления БПЛА

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-3

знания:

- современной элементной и приборной базы информационно-измерительной, навигационной и управляющей подсистем беспилотных авиационных систем различного назначения.;

умения:

- строить модели информационно-измерительных устройств систем управления;
- определять функциональные и технические характеристики исполнительных устройств, датчиков, регуляторов системы управления беспилотных летательных и космических аппаратов;

навыки:

- выбора и обоснования состава и характеристик исполнительных устройств, датчиков, регуляторов системы управления беспилотных летательных и космических аппаратов.

ПСК-4

знания:

- технических средств систем управления беспилотными летательными и космическими аппаратами, их устройства и принципов работы;

умения:

- формировать требования к составу и характеристикам технических средств беспилотных авиационных систем управления, выполнять обоснование выбора состава и структуры системы управления;

навыки:

- выбора и обоснования состава и характеристик исполнительных устройств, датчиков, регуляторов системы управления беспилотных летательных и космических аппаратов;
- выбор и обоснование типа регулятора;
- выбор типа исполнительного устройства и его характеристик.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению 24.05.04 *Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ТАУ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ, ТАУ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ, ТАУ ДИСКРЕТНЫХ СИСТЕМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ, ДИНАМИКА ДВИЖЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, АЭРОДИНАМИКА ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ КАНАЛЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ, УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ, ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, навыки теоретического и экспериментального исследования для решения различных задач профессиональной деятельности
- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-6 — Способен разрабатывать физические и математические модели объектов космических и ракетно-транспортных систем, и процессов их управления
- ОПК-7 — Способен проводить экспериментальные исследования в области аэробаллистики, организовывать проведение научных космических исследований и разработок, а также представлять и аргументированно защищать полученные результаты
- ОПК-8 — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
- ПСК-2 — Способен разрабатывать методики исследования баллистических и динамических характеристик при моделировании траекторий полетов
- ПСК-3 — Способен проводить анализ летно-технических характеристик ЛА
- ПСК-5 — Способен разрабатывать структуры систем управления БПЛА
- ПСК-6 — Способен разрабатывать и исследовать алгоритмы 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		ПСК-3	ПСК-4
5	10	Раздел 1. Введение. Общие понятия. 1.1. Типовые звенья ТАУ на операционных усилителях. 1.2. Система регулирования скорости двигателя постоянного тока.	21	7	3	4	14	25	25
5	10	Раздел 2. Датчики и их аппроксимация передаточной функцией. 2.1. Гироскопы. 2.2. Акселерометры. 2.3. Высотометры. 2.4. Датчики скорости.	45	13	8	5	32	40	40
5	10	Раздел 3. Элементы систем автоматического управления. 3.1. Регуляторы. ПИД регулятор. Регулятор с обратной связью . 3.2. Задающие и сравнивающие устройства. 3.3. Исполнительные устройства.	42	14	6	8	28	35	35
Всего за 10 семестр			108	34	17	17	74	100	100
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Введение. Общие понятия.	Типовые звенья ТАУ на операционных усилителях	4
2	Раздел 2. Датчики и их аппроксимация передаточной функцией.	Построение математической модели системы стабилизации угла тангажа ЛА с учетом динамики работы гироскопа	5
3	Раздел 3. Элементы систем автоматического управления.	Синтез и анализ регулятора системы стабилизации угла тангажа с учетом динамики измерительных и исполнительных устройств	8
Всего за 10 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение. Общие понятия.	Изучение предусмотренной программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям, тесту.	14
2	Раздел 2. Датчики и их аппроксимация передаточной функцией.	Изучение предусмотренной программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям. Оформление отчетов по практическому заданию №1.	32
3	Раздел 3. Элементы систем автоматического управления.	Изучение предусмотренной программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям. Оформление отчета по практическому заданию №2.	28
Всего за 10 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
10					Тест	ДР				ДР	Отч. по ПЗ					ДР	Отч. по ПЗ, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- Тест – тест;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- тест.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. А. Матвеев. Гироскоп - это просто. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2012, эл. рес.
2. В. В. Матвеев, В. Я. Распопов. . Основы построения бесплатформенных инерциальных навигационных систем. СПб.: Изд-во ЦНИИ "Электроприбор", 2009, эл. рес.
3. В. К. Хамидуллин. . Технические средства навигации и управления движением. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, эл. рес.
4. 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://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
2. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
3. <https://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
4. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
5. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

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:

1. Microsoft Office;
2. MATLAB R 2015a.

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. Microsoft Office;
2. MATLAB R 2015a.

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 *24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-3 способность проводить анализ летно-технических характеристик ЛА;
ПСК-4 способность определять назначения системы управления БПЛА.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами действия, назначением, конструкцией, математическими моделями и характеристиками исполнительных устройств, датчиков, регуляторов, применяемых в системах управления беспилотных летательных и космических аппаратов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- тест.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**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. Общие понятия.		
Изучение предусмотренной программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям, тесту.	В. К. Хамидуллин. . Технические средства навигации и управления движением: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1-8)	14
Итого по разделу 1		14
Раздел 2. Датчики и их аппроксимация передаточной функцией.		
Изучение предусмотренной программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям. Оформление отчетов по практическому заданию №1.	В. А. Матвеев. Гироскоп - это просто: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2012 (1-13) В. К. Хамидуллин. . Технические средства навигации и управления движением: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1-8) В. В. Матвеев, В. Я. Распопов. . Основы построения бесплатформенных инерциальных навигационных систем: СПб.: Изд-во ЦНИИ "Электроприбор", 2009 (2)	32
Итого по разделу 2		32
Раздел 3. Элементы систем автоматического управления.		
Изучение предусмотренной программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям. Оформление отчета по практическому заданию №2.	В. К. Хамидуллин. . Технические средства навигации и управления движением: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1-8)	28
Итого по разделу 3		28

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- тест;
- отчет по практическому заданию;
- 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.

Тест

Тест включает в себя от 5 до 10 вопросов по материалам соответствующего раздела дисциплины. Прохождение теста считается успешным при правильном ответе не менее чем на 60% вопросов. Комплект типовых тестовых вопросов включён в состав УМК дисциплины.

Отчет по практическому заданию

Комплект практических заданий входит в состав УМК дисциплины. Практическое задание (ПЗ) считается выполненным, если студент полностью выполнил все пункты ПЗ.

Отчет по практическому заданию представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по практическому заданию. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненному заданию и ответов на вопросы преподавателя.

При оформлении практических заданий требуется руководствоваться следующими рекомендациями:

-в начале описательной части отчета излагается содержание, приводятся схема, математическая модель, исходные данные для расчетного варианта, метод решения.

-все вычисления проводятся подробно, сопровождаясь необходимыми пояснениями. Все вычисления заносятся в таблицы.

-табличные данные представляются также в виде графиков, условные обозначения и размерности откладываемых по осям величин указываются в принятых по ГОСТ сокращениях.

-при выполнении расчетов с использованием ЭВМ нужно обязательно приводить распечатки (листинг) программ.

-по каждому ПЗ студент должен представить выводы на основании выполненных расчетов.

Студент обязан выполнять все ПЗ в срок и сдавать их преподавателю согласно графику мероприятий межсессионного контроля.

В случае, если оформление отчета соответствует указанным требованиям, и студент ответил на все вопросы преподавателя по теме ПЗ, студент получает максимальное количество баллов (5).

Основаниями для снижения количества баллов являются:

- небрежное выполнение отчета по ПЗ,

- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках),

- ответы не на все вопросы преподавателя по теме ПЗ.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,

- отсутствия необходимого графического материала.

Для получения оценки "5" - студент должен ответить верно на 100% вопросов преподавателя по теме ПЗ,

для получения оценки "4" - студент должен ответить верно не менее, чем на 80% вопросов преподавателя по теме ПЗ,

для получения оценки "3" - студент должен ответить верно не менее, чем на 60% вопросов преподавателя по теме ПЗ.

Дифференцированный зачет

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме дифференцированного зачета, который проставляется при условии выполнения всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий по результатам работы в семестре.

Оценка за дифференцированный зачет выставляется, как среднее арифметическое суммарных оценок, полученных обучающимся за выполнение практических заданий и теста.

Критерии оценивания дифференцированного зачета :

- оценка «зачтено - отлично» выставляется обучающемуся, если среднее арифметическое оценок, полученных им за выполнение двух практических заданий и теста равно 4.5 баллов и выше;
- оценка «зачтено - хорошо» выставляется обучающемуся, если среднее арифметическое оценок, полученных им за выполнение двух практических заданий и теста находится в пределах 3.5 - 4.4 балла;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если среднее арифметическое оценок, полученных им за выполнение двух практических заданий и теста находится в пределах 2.4 балла и ниже;
- 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		ПСК-3	ПСК-4	
5	10	Раздел 1. Введение. Общие понятия.	21	7	3	4	14	25	25	Тест
5	10	Раздел 2. Датчики и их аппроксимация передаточной функцией.	45	13	8	5	32	40	40	Отчет по практическому заданию
5	10	Раздел 3. Элементы систем автоматического управления.	42	14	6	8	28	35	35	Отчет по практическому заданию
Всего за 10 семестр			108	34	17	17	74	100	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100	

Критерии оценивания

ПСК-3

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Вставьте пропущенное слово:
- Ось _____ – это ось, в направлении которой возможно перемещение массы, обусловленное конструкцией подвеса.
- № 2 Какое звено описывается такой передаточной функцией?
- $$W(p) = \frac{k}{T^2 p^2 + 2\xi Tp + 1}$$
- № 3 Какова задача регулятора с обратной связью?
- № 4 Что такое сравнивающее устройство? Что оно измеряет?
- № 5 Что такое задающее устройство?
- № 6 Что является показателем точности для астатических гироскопов и ДУС?
- № 7 Вставьте пропущенное слово.
- Трехстепенный гироскоп, по осям подвеса которого отсутствуют внешние моменты, называется _____.
- № 8 Вставьте пропущенное слово:
- Параметр _____ реле – минимальное значение физической величины, при которой происходит срабатывание реле, т. е. изменение его состояния.
- № 9 Вставьте пропущенное слово:
- В _____ акселерометрах сила, развиваемая инерционной массой, вызывает упругую деформацию пружины, которая создает противодействующую силу. Деформация пружины служит мерой измеряемого ускорения и при необходимости преобразуется в электрический сигнал.
- № 10 Запишите принцип работы радиовысотометра?
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Ось ротора астатического трехстепенного свободного гироскопа сохраняет начальное положение в инерциальном пространстве при отсутствии воздействия внешних моментов.
1. Верно
 2. Неверно
- № 2 Акселерометр – это... (Выбрать верный вариант ответа.)
1. прибор, позволяющий определить проекцию абсолютного ускорения.
 2. прибор, позволяющий определить проекцию кажущегося ускорения.
 3. прибор, позволяющий определить проекцию скорости.
 4. нет правильного ответа
- № 3 Система, движущаяся без ускорения, называется.... (Выбрать верный вариант ответа.)
1. Инерциальной
 2. Неподвижная
 3. Связанная
 4. нет правильного ответа
- № 4 Как называется астатический гироскоп, у которого сумма моментов внешних сил по всем осям равна нулю? (Выбрать верный вариант ответа.)

1. астатический гироскоп
 2. свободный гироскоп
 3. статический гироскоп
 4. нет правильного ответа
- № 5 По физической природе исполнительные устройства делятся на: (Выбрать верный вариант ответа.)
1. электрические
 2. гидравлические
 3. пневматические
 4. механические
 5. комбинированные.
 6. электронные
- № 6 Гироскоп — это устройство, отвечающее за изменения углового наклона тела, в которое он встроен.
1. Верно
 2. Неверно
- № 7 Какой прибор служит для измерения угловой скорости?
1. гиротактометр
 2. акселерометр
 3. датчик линейных ускорений
 4. нет правильного ответа
- № 8 Алгоритм работы ПИД-регулятора описывается формулой..... (Выбрать верный вариант ответа.)
- 1.
- $$u(t) = k_n e(t) + k_n \int_0^t e(\tau) d\tau + k_d \frac{de(t)}{dt}$$
- 2.
- $$W(p) = \frac{b_m p^m + b_{m-1} p^{m-1} + \dots + b_1 p + b_0}{a_n p^n + a_{n-1} p^{n-1} + \dots + a_1 p + a_0}$$
- 3.
- $$W(p) = \frac{k}{T^2 p^2 + 1}$$
4. нет правильного ответа
- № 9 Формула кинетического момента гироскопа: (Выбрать верный вариант ответа.)
- 1.

$$H = C\Omega$$

2.

$$\vec{W}_k = 2\vec{\omega}_e \times \vec{V}_r$$

3.

$$F_k = 2m\omega_e V_r \sin \theta$$

№ 10 4. нет правильного ответа.
Основной характеристикой гироскопа является... (Выбрать верный вариант ответа.)

1. собственный кинетический момент
2. угол поворота
3. угловая скорость собственного вращения
4. нет правильного ответа.

ПСК-4

Вопросы открытого типа:

№ 1 Вставьте пропущенное слово:

Если центр масс гироскопа совпадает с центром подвеса, то гироскоп называется _____.

№ 2 Вставьте пропущенное слово:

№ 3 Гироскоп, ротор которого имеет две степени свободы, называется _____.
Вставьте пропущенное слово:

_____ - устройство, реагирующее на изменение тех или иных факторов замыканием или размыканием своих контактов под воздействием электрического тока, световой энергии, давления жидкости или газов, уровня жидкости, температуры и т. п.

№ 4 Вставьте пропущенные слова.

Электромагнитные исполнительные устройства, основным элементом которых является электромагнитный привод, как правило, используются для _____ перемещения органов управления, а электрические двигатели – для _____.

№ 5 Что такое гироскоп?

№ 6 Перечислите виды сравнивающих устройств в зависимости от обрабатываемого сигнала.

№ 7 Какой принцип работы у барометрических высотомеров?

№ 8 В зависимости от физической природы САР какими могут быть задатчики?

№ 9 Перечислите и опишите свойства трёхстепенного гироскопа.

№ 10 Опишите принцип работы оптических гироскопов.

Вопросы закрытого типа:

№ 1 Гироскопический момент – это... (Выбрать верное утверждение.)

1. противодействие, оказываемое быстровращающимся ротором телу, пытающемуся изменить направление его оси вращения.
2. мера силы, которая может заставить объект вращаться вокруг оси.
3. физическая величина, характеризующая вращательное действие силы на твёрдое тело.
4. нет правильного ответа.

№ 2 Кажущееся ускорение – это ... (Выбрать верное утверждение.)

1. отношение абсолютного ускорения к ускорению силы тяготения

2. алгебраическая разность между абсолютным ускорением и ускорением силы тяготения.
3. геометрическая разность между абсолютным ускорением и ускорением силы тяготения.
4. нет правильного ответа.
- № 3 Акселерометры способны действовать в условиях невесомости
1. Верно
2. Неверно
- № 4 Ось ротора двухстепенного гироскопа сохраняет начальное положение в инерциальном пространстве при отсутствии воздействия внешних моментов.
1. Верно
2. Неверно
- № 5 Сколько трёхстепенных гироскопов нужно для измерения трёх углов?
1. 1
2. 2
3. 3
4. гироскоп не измеряет углы
- № 6 Как называется неподвижная точка, вокруг которой происходит вращательное движение гироскопа?
1. точкой подвеса гироскопа
2. точкой вращения гироскопа
3. центр масс
4. нет правильного ответа
- № 7 По конструкции исполнительные устройства делятся на:
1. электродвигательные
2. электронные
3. электромагнитные
4. поршневые
5. мембранные
6. комбинированные
- № 8 Нутация — это... (Выбрать верный вариант ответа.)
1. слабое нерегулярное движение вращающегося твёрдого тела, совершающего прецессию.
2. прямолинейное движение твердого тела
3. криволинейное движение вращающегося тела
4. нет правильного ответа
- № 9 Универсальная шарнирная опора, позволяющая закреплённому в ней объекту вращаться одновременно в нескольких плоскостях это... (Выбрать верный вариант ответа.)
1. подшипниковый подвес

2. карданный подвес
3. подвесной подшипник
4. нет правильного ответа.
- № 10 Закон сохранения момента количества движения: (Выбрать верный вариант ответа.)
1. если результирующий момент всех внутренних сил, приложенных к системе, относительно какой-либо неподвижной оси тождественно равен нулю, то момент импульса системы относительно той же оси не изменяется с течением времени.
2. если результирующий момент всех внешних сил, приложенных к системе, относительно какой-либо неподвижной оси тождественно равен нулю, то момент импульса системы относительно той же оси не изменяется с течением времени.
3. если результирующий момент всех внешних сил, приложенных к системе, относительно какой-либо неподвижной оси тождественно равен нулю, то момент импульса системы относительно той же оси изменяется с течением времени.
4. нет правильного ответа.