

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук

29.08.2017 Г. И. Радченко

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-1548**

дисциплины Б.1.30 Исполнительные устройства
для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
уровень специалист **тип программы** Специалитет
специализация Системы управления движением летательных аппаратов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Системы автоматического управления

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1032

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.
(ученая степень, ученое звание)

15.04.2017
(подпись)

В. И. Ширяев

Разработчик программы,
старший преподаватель
(ученая степень, ученое звание,
должность)

15.04.2017
(подпись)

В. П. Щербаков

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - научить студентов проектировать исполнительные устройства различной физической природы для летательных аппаратов. Задачи - освоение основ математического описания, моделирования, анализа и проектирования исполнительных устройств летательных аппаратов

Краткое содержание дисциплины

Лекции посвящены рассмотрению электрических, гидравлических и пневматических исполнительных механизмов. На практических и лабораторных занятиях проводится исследование и моделирование исполнительных устройств.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-38 способностью осуществлять безопасную эксплуатацию приборов, агрегатов и систем в соответствии с эксплуатационной документацией	Знать: принципы работы исполнительных устройств систем управления летательными аппаратами
	Уметь: применять методы анализа систем для определения максимально допустимых значений параметров исполнительных устройств
	Владеть: методами построения и анализа математических моделей
ПСК-9.4 способностью проверять и готовить к эксплуатации приборы и устройства систем управления движением летательных аппаратов	Знать: характеристики исполнительных устройств систем управления
	Уметь: интегрировать исполнительные устройства в систему управления
	Владеть: методами проектирования силовых преобразователей
ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры	Знать: Физические основы исполнительных устройств
	Уметь: Проводить лабораторные исследования исполнительных устройств
	Владеть: Навыками проведения расчета характеристик, показателей качества исполнительных устройств

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
ДВ.1.06.01 Моделирование динамических систем, Б.1.10 Физика	Б.1.33 Проектирование систем автоматического управления движением летательных аппаратов

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
ДВ.1.06.01 Моделирование динамических систем	Знание программных средств моделирования
Б.1.10 Физика	Знание основных законов механики, электродинамики, гидравлики

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	80	80
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	60	60
Подготовка к экзамену	20	20
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Классификация и характеристики исполнительных устройств	4	4	0	0
2	Электрические исполнительные устройства	18	8	0	10
3	Гидравлические исполнительные устройства	16	8	4	4
4	Пневматические исполнительные устройства	10	4	4	2
5	Моделирование исполнительных устройств	16	8	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия, назначение, классификация исполнительных устройств	2
2	1	Характеристики исполнительных устройств	2
3	2	Электромагнитные исполнительные устройства	2
4	2	Электромеханические исполнительные устройства.	2
5	2	Электропривод постоянного тока. Структурные схемы. Характеристики.	2
6	2	Электропривод переменного тока. Методы управления. Характеристики	2
7	3	Элементы гидропривода. Принцип действия, основные характеристики	2
8	3	Основные функциональные схемы гидропривода. Дроссельное и объемное	2

		регулирование.	
9	3	Электрогидравлические рулевые машинки.	2
10	3	Методы коррекции динамических характеристик гидропривода	2
11	4	Пневматические элементы. Классификация, принцип действия, характеристики.	2
12	4	Газовые двигатели	2
13	5	Особенности моделирования исполнительных элементов. Выбор программных средств	2
14	5	Модели электродвигателей. Выбор модели в зависимости от цели ее создания	2
15	5	Модели силовых преобразователей	2
16	5	Методы линеаризации. Линеаризованные модели гидравлических устройств	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	3	Расчет регулировочной характеристики управляемого дросселя	2
2	3	Расчет энергетических характеристик гидропривода с дроссельным регулированием	2
3	4	Расчет характеристик струйных пневматических элементов	4
4	5	Моделирование электропривода постоянного тока	4
5	5	Моделирование электропривода переменного тока с векторным управлением	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Исследование системы "Тиристорный преобразователь - двигатель постоянного тока"	2
2	2	Исследование системы подчиненного регулирования	2
3	2	Исследование преобразователя частоты Omron F7	2
4	2	Исследование системы "Преобразователь частоты-асинхронный двигатель"	4
5	3	Определение статической и динамической характеристик рулевой машинки	4
6	4	Определение статической характеристики мембранного исполнительного механизма	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	Основная литература -1	60
Подготовка к экзамену	Основная литература - 1-3	20

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Интерактивная лекция	Лекции	Демонстрация презентации по исполнительным устройствам летательных аппаратов	2

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры	Индивидуальная беседа	1
Все разделы	ПК-38 способностью осуществлять безопасную эксплуатацию приборов, агрегатов и систем в соответствии с эксплуатационной документацией	Экзамен	1
Все разделы	ПСК-9.4 способностью проверять и готовить к эксплуатации приборы и устройства систем управления движением летательных аппаратов	Экзамен	2

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Индивидуальная беседа	Проверка подготовки студента к практическим и лабораторным занятиям	Зачтено: Студент правильно отвечает на большинство задаваемых вопросов Не зачтено: Студент слабо подготовлен и с трудом отвечает на вопросы, не понимает материал
Экзамен	Проводится письменно, студент отвечает на вопросы билета	Отлично: полностью правильные ответы на вопросы Хорошо: незначительные ошибки в ответах на вопросы Удовлетворительно: ответы на большую часть вопросов Неудовлетворительно: ответы менее, чем на половину вопросов

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Индивидуальная беседа	Дайте определение пневматическим средствам автоматизации. Какими достоинствами обладают ПСА? Какими недостатками обладают ПСА? Поясните направления развития ПСА. Охарактеризуйте элементы и устройства ПСА. Нарисуйте элемент «сопло – заслонка» и поясните принцип работы. Объясните принцип работы двухходового усилителя давления. Как работает пневмоэлектрический преобразователь? Объясните назначение составных частей ПИ-регулятора типа ПР3.31. Дайте характеристику пневматическим вторичным приборам. Какую функцию выполняет исполнительный механизм в системах автоматического управления? Дайте классификацию и поясните принцип работы насосных и реологических ИУ. Дайте классификацию и поясните принцип работы основных групп исполнительных механизмов (ИМ). Назовите основные технические характеристики ИМ.
Экзамен	ИУ-Экзамен.doc

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Форенталь, В. И. Пневматические исполнительные механизмы Текст учеб. пособие В. И. Форенталь ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 80 с. ил.
2. Устройства и элементы систем автоматического регулирования и управления Кн. 3 Исполнительные устройства и сервомеханизмы В 3-х кн. П. В. Бирюков, А. Г. Боровков, Е. С. Блейз; Под ред. д-ра техн. наук, проф. В. В. Солодовникова. - М.: Машиностроение, 1976. - 735 с.
3. Буренок, В. М. Математические методы и модели в теории информационно-измерительных систем Текст В. М. Буренок, В. Г. Найденов, В. И. Поляков ; Рос. акад. ракет. и артиллер. наук. - М.: Машиностроение, 2011. - 334 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Крымов, Б. Г. Исполнительные устройства систем управления летательными аппаратами [Учеб. пособие для втузов]. - М.: Машиностроение, 1987. - 261 с. ил.
2. Элементы приборных устройств : Основной курс Ч. 2 Приводы, преобразователи, исполнительные устройства Основной курс: Для приборостроит. спец. вузов. В 2-х ч. Под ред. О. Ф. Тищенко. - М.: Высшая школа, 1982. - 263 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по освоению дисциплины
"Исполнительные устройства"
2. Методические указания по освоению дисциплины
"Исполнительные устройства"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

3. Методические указания по освоению дисциплины
"Исполнительные устройства"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Буренок, В. М. Математические методы и модели в теории информационно-измерительных систем / Текст В. М. Буренок, В. Г. Найденов, В. И. Поляков ; Рос. акад. ракет. и артиллер. наук. - М.: Машиностроение, 2011. - 334 с. ил.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено