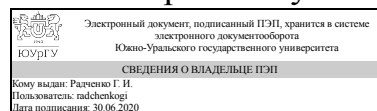


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



Г. И. Радченко

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

дисциплины В.1.10 Электрооборудование летательных аппаратов и средств их подготовки

для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами

уровень специалист тип программы Специалитет

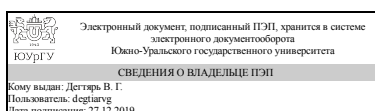
специализация Системы управления движением летательных аппаратов

форма обучения очная

кафедра-разработчик Летательные аппараты

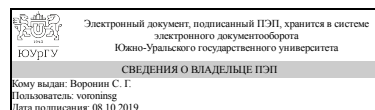
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1032

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



В. Г. Дегтярь

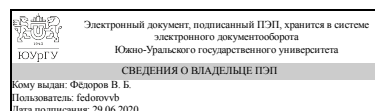
Разработчик программы,
д.техн.н., проф., профессор



С. Г. Воронин

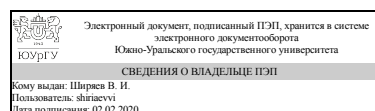
СОГЛАСОВАНО

Декан факультета разработчика
к.техн.н., доц.



В. Б. Фёдоров

Зав.выпускающей кафедрой
Системы автоматического
управления
д.техн.н., проф.



В. И. Ширяев

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: Овладение приёмами и правилами выбора электрооборудования ЛА. Задачи: изучение состава, принципов построения, схем и устройства электрооборудования, предназначенного для использования в системах управления летательными аппаратами и средствах их подготовки.:

Краткое содержание дисциплины

В процессе изучения дисциплины студенты должны изучить особенности электрооборудования в составе систем управления летательных аппаратов. Для этого излагаются требования, предъявляемые к нему, подчёркивается специфика его применения. Рассматриваются методы выбора и настройки элементов электрооборудования, исходя из общих требований к ЛА, в составе которого используется электропривод. Рассматриваются свойства силовой части электрооборудования. Показаны методы описания электрооборудования, методы его настройки.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Знать:Базовые положения математики и других естественных наук
	Уметь:Описать математическими выражениями электромеханические процессы в СУ ЛА
	Владеть:Навыками расчёта электромеханических систем управления ЛА
ПК-10 способностью к формулировке задач и целей проектирования приборов и систем, обеспечению выбора критериев и показателей проектирования, с использованием для их решения методов изучаемых наук, построению их структур и схем с учетом специфики объекта назначения и технического задания	Знать:Основные приёмы и методы расчёта электромеханических систем
	Уметь:Правильно формулировать и осуществлять поиск оптимальных режимов и соотношений параметров
	Владеть:Навыками практического расчёта систем управления ЛА

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.23 Электронные устройства систем управления и навигации, ДВ.1.03.01 Математические основы теории управления движением, Б.1.24 Теория автоматического управления, Б.1.17 Теоретическая механика, Б.1.09.02 Математический анализ, ДВ.1.01.02 Вычислительная математика, Б.1.20 Теоретические основы электротехники	Б.1.30 Исполнительные устройства, Б.1.34 Системы наведения летательных аппаратов, Б.1.27 Основы теории пилотажно-навигационных систем

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

Дисциплина	Требования
ДВ.1.01.02 Вычислительная математика	Умение осуществлять сложные расчёты
ДВ.1.03.01 Математические основы теории управления движением	Оценка влияния исполнительных органов на качество управления
Б.1.17 Теоретическая механика	Умение рассчитывать механику привода
Б.1.20 Теоретические основы электротехники	Расчёт электрических цепей
Б.1.24 Теория автоматического управления	Синтез регуляторов
Б.1.23 Электронные устройства систем управления и навигации	Разработка электронных схем управления ЭП

4. Объём и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60
Подготовка к зачёту	21	21
Оформление отчётов по лабораторным работам	18	9
Расчёт характеристик элементов, подлежащих исследованию	21	10
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Электромеханические свойства двигателей	10	6	0	4
2	Электромеханические свойства системы управляемый преобразователь- двигатель постоянного тока	7	3	0	4
3	Электромеханические свойства системы управляемый преобразователь двигатель переменного тока	8	4	0	4
4	Замкнутые аналоговые системы управления электроприводом	10	6	0	4
5	Импульсные и цифровые системы управления электроприводом	6	6	0	0

6	Следящий электропривод	7	7	0	0
---	------------------------	---	---	---	---

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Электромеханические характеристики коллекторных двигателей постоянного тока: естественные и искусственные.	2
2	1	Динамические модели и передаточные функции двигателя постоянного тока независимого возбуждения.	2
3	1	Электромеханические свойства и динамические модели двигателей переменного тока	2
4	2	Система генератор- двигатель	2
5	2	Система управляемый выпрямитель- двигатель постоянного тока	1
6	3	Импульсное управление двигателем постоянного тока	2
7	3	Частотное управление асинхронным двигателем	2
8	4	Система управляемый преобразователь- синхронный двигатель. Понятие вентильного двигателя.	2
9	4	Способы коммутации и характеристики вентильных двигателей	2
10	4	Стандартные настройки в системах управления электроприводом	2
11	5	Системы подчинённого управления	2
12	5	Аналоговые системы стабилизации скорости	2
13	5	Способы импульсного определения скорости	2
14	6	Понятие следящего привода. Методы повышения точности отработки управляющего воздействия	3
15	6	Двухканальные следящие системы	4

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Расчёт и исследование электромеханических характеристик двигателей постоянного тока	4
2	2	Расчёт и исследование электромеханических характеристик двигателей переменного тока	4
3	3	Исследования асинхронного двигателя	4
3	4	Расчёт и исследование электромеханических характеристик системы генератор- двигатель	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Оформление отчётов по лабораторным работам	Результаты эксперимента	18

Расчёт характеристик исследуемых объектов	Воронин С.Г. Электропривод постоянного тока: Сборник задач. – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. – 31 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000309456	27
Подготовка к зачёту	Воронин С.Г. Электропривод летательных аппаратов: Конспект лекций.- Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006.- Ч1. 171с (гл.2 с.29-52; гл. 3 с.56- 78; гл.4 с.79-148). Воронин С.Г. Электропривод летательных аппаратов: конспект лекций/ С.Г. Воронин.- Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008.-Ч.2.- 115с.(гл.7 с.7-20; гл.8, с.21-34; с.46-62; гл.9. с.66-82)	15

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Использование анимационных моделей	Лекции	При пояснении принципа действия электромеханических преобразователей даётся их анимационная картинка	4

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Компьютерное моделирование и практический анализ результатов	Моделирование переходных процессов при лабораторных исследованиях

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Конкретные технические решения, алгоритмы и схемы иллюстрируются собственными разработками кафедры

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
Электромеханические свойства двигателей	ПК-10 способностью к формулировке задач и целей проектирования приборов и систем, обеспечению выбора критериев и показателей проектирования, с использованием для их решения методов изучаемых наук, построению их структур и схем с учетом специфики объекта назначения и технического задания	Защита лабораторной работы	1
Электромеханические свойства системы управляемый преобразователь- двигатель	ПК-10 способностью к формулировке задач и целей проектирования приборов и систем, обеспечению выбора критериев и показателей проектирования, с	Защита лабораторной работы	2

постоянного тока	использованием для их решения методов изучаемых наук, построению их структур и схем с учетом специфики объекта назначения и технического задания		
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	зачёт	1-30

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Защита лабораторной работы	Собеседование	Зачтено: Имеет представление о физических процессах и математическом описании Не зачтено: Не представляет физики процессов
зачёт	Собеседование	Зачтено: Знание физических процессов и основных соотношений Не зачтено: Незнание основ функционирования элементов и систем

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Защита лабораторной работы	Вопросы изложены в электронном файле
зачёт	Вопр. 16.pdf

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Воронин, С. Г. Электропривод летательных аппаратов Текст Ч. 1 конспект лекций С. Г. Воронин ; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Электромеханика и электромехан. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1995. - 109, [1] с.
2. Воронин, С. Г. Электропривод летательных аппаратов Текст Ч. 3 конспект лекций С. Г. Воронин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электромеханика и электромехан. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1997. - 115 с. ил.
3. Крымов, Б. Г. Исполнительные устройства систем управления летательными аппаратами [Учеб. пособие для вузов]. - М.: Машиностроение, 1987. - 261 с. ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. Авиация и космонавтика

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 1. С.Г. Электропривод постоянного тока: Сборник задач. Челябинск: Изд- во ЮУрГУ, 2006.- 31с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Воронин, С. Г. Электропривод летательных аппаратов [Текст] Ч. 1 конспект лекций С. Г. Воронин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электромеханика и электромехан. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 170, [1] с. ил. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000309436	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Воронин, С. Г. Электропривод летательных аппаратов [Текст] Ч. 2 конспект лекций С. Г. Воронин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электромеханика и электромехан. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 114, [1] с. ил. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000468898	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Авторизованный
3	Дополнительная литература	Самолеты и вертолеты. Том IV-21. Проектирование, конструкции и системы самолетов и вертолетов. Книга 2. [Электронный ресурс] / А.М. Матвеев [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2004. — 752 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/791 — Загл. с экрана.	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:

1. -Консультант Плюс(31.07.2017)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	106 (2)	Лабораторные стенды