

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук

_____ Г. И. Радченко
17.07.2017

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-1588

дисциплины ДВ.1.08.02 Системы автоматизации и управления
для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Автоматизированные системы обработки информации и
управления
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Системы автоматического управления

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым
приказом Минобрнауки от 12.01.2016 № 5

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

20.05.2017

(подпись)

В. И. Ширяев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент
(ученая степень, ученое звание,
должность)

20.05.2017

(подпись)

Е. А. Алешин

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование у будущих специалистов профессиональных знаний и практических навыков по синтезу систем автоматизации, отвечающих требованиям качества движения нагрузки по заданной траектории. Задачи курса: научить студентов разбираться в - принципах работы систем; - общих законах построения систем; - методах расчета силового и управляющих модулей в соответствии с требованиями к качеству движения нагрузки.

Краткое содержание дисциплины

Задачи курса: научить студентов разбираться в - принципах работы систем автоматизации; - общих законах построения математических моделей силового и управляющего модулей; - методах синтеза систем в соответствии с требованиями к качеству движения нагрузки.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-5 способностью сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем	Знать: Сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, знать методы анализа и синтеза систем управления летательными аппаратами, методы построения математических моделей силового и управляющего модулей
	Уметь: Использовать базовые положения математики и естественных наук при решении профессиональных задач, использовать обработку, анализ и систематизацию информации по теме исследования, выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования.
	Владеть: Способностью к формулировке задач и целей проектирования систем, способностью готовить научно-технические отчеты и публикации по теме исследования, осваивать новые программные и технические средства, информационные технологии.
ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	Знать: Сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, знать методы анализа и синтеза систем управления летательными аппаратами, методы построения математических моделей силового и управляющего модулей.
	Уметь: Использовать базовые положения математики и естественных наук при решении

	<p>профессиональных задач, использовать обработку, анализ и систематизацию информации по теме исследования, выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования.</p> <p>Владеть: Способностью к формулировке задач и целей проектирования систем, способностью готовить научно-технические отчеты и публикации по теме исследования, осваивать новые программные и технические средства, информационные технологии.</p>
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		10
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия</i>	18	18
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	126	126
Выбор силового модуля системы для проектируемой системы	11	11
Предварительный выбор двигателя для исполнительного модуля. Синтез математической модели силового модуля	12	12
Построение функциональной схемы системы, выбор информационного блока	20	20
Построение структурной схемы исполнительной системы	23	23
Синтез регулятора для системы с использованием стандартных методов синтеза	20	20
Построение цифровой модели разработанной системы и ее исследование, оформление результатов исследования	25	25

Подготовка к экзамену	15	15
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	ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА	18	6	6	6

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Особенности и проблемы управления в исполнительных системах постоянного тока. Математическое описание силового модуля исполнительных систем. Математическая модель двигателя постоянного тока (ДПТ) независимого возбуждения при смешанном управлении (нелинейная, в а. е.). Линеаризованная структурная схема ДПТ. Передаточные функции ДПТ.	2
2	1	Энергетический расчет исполнительных систем: предварительный выбор двигателя по мощности и выбор передаточного числа редуктора, проверка выбранного двигателя на нагрев. Система с ДПТ, управляемым от линейного усилителя мощности.	2
3	1	Фазовая следящая двухканальная релейная система на базе системы генератор-двигатель. Релейная система постоянного тока с силовыми переключателями. Тиристорное управление силовым модулем исполнительных систем. Трехфазные одно- и двухполупериодные выпрямители. Фазовый тиристорный привод.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Предварительный выбор двигателя для исполнительной системы. Построение цифровой модели разработанной системы и ее исследование, оформление результатов исследования. Результаты моделирования. Выбор редуктора для исполнительного модуля систем. Проверка выбранного силового модуля на нагрев.	2
2	1	Синтез математической модели силового модуля исполнительной системы. Построение функциональной схемы исполнительной системы, выбор информационного блока.	2
3	1	Построение структурной схемы исполнительной системы. Синтез регулятора для системы с использованием стандартных методов синтеза. Построение цифровой модели разработанной системы и ее исследование, оформление результатов исследования. Результаты моделирования.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Предварительный выбор двигателя для исполнительной системы.	2

		Построение цифровой модели разработанной системы и ее исследование, оформление результатов исследования Результаты моделирования. Выбор редуктора для исполнительного модуля систем. Проверка выбранного силового модуля на нагрев.	
2	1	Синтез математической модели силового модуля исполнительной системы. Построение функциональной схемы исполнительной системы, выбор информационного блока.	2
3	1	Построение структурной схемы исполнительной системы. Синтез регулятора для системы с использованием стандартных методов синтеза. Построение цифровой модели разработанной системы и ее исследование, оформление результатов исследования. Результаты моделирования.	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Выполнение самостоятельной работы на тему: Синтез исполнительной системы в соответствии с требованиями ТЗ	<p>1. Ахметжанов А.А., Кочемасов А.В. Следящие системы и регуляторы: Учебное пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1986. –288 с. 2. Башарин А.В., Новиков В.А., Соколовский Г.Г. Управление электроприводами. – Л.: Энергоиздат, 1982.– 392 с. 3. Белянин П.Н. Кинематические схемы, системы и элементы промышленных роботов. – М.: Машиностроение, 1992.– 192 с. 4. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления.– 4-е изд., перераб. и доп. – СПб. Изд-во «Профессия», 2004. – 752 с. 5. Датчик линейных перемещений Tempsonics ER как альтернатива линейным потенциометрам. Техноком–Ост. – http://sensor.ru/news/626.html, 2005. 6. Механика промышленных роботов: Учебное пособия для втузов: В 3 кн. /Под ред. К.В. Фролова, Е.И. Воробьева. Кн. 2: Расчет и проектирование механизмов /Е.И. Воробьев, О.Д. Егоров, С.А. Попов. – М.: Высшая школа, 1988. – 367 с. 7. Подлинева Т.К. Проектирование управляемого электроприводов роботов: Учебное пособие по курсовому проектированию. – Челябинск: изд-во ЮУрГУ, 2005. – 59с. 8. Редукторы и мотор-редукторы 2000 – 2001: Номенклатурный каталог / Беляк А.И., Л.Г. Бердышева Л.Г. – М.: ИКФ “Каталог”, 2000. – 56 с. 9. Редукторы и мотор-редукторы: Каталог/ АО “ВНИИТЭМР”; Информационно-коммерческая фирма “Каталог”; Сост. М.Л. Жмылевская. – М.: Ч.1, Ч.2, 1995. – 196 с. 10.Сафонов Ю.М. Электроприводы промышленных роботов. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 176 с. 11. Справочник по электрическим машинам: В 2 т. / Под общ. ред. И.П. Копылова, Б.К. Клокова. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 455 с. 12. Управление исполнительными элементами следящих электроприводов летательных аппаратов /Под ред. Б.И. Петрова. – М. : Машиностроение, 1981. – 222 с. 13. Филлипс Ч, Харбор Р. Системы управления с обратной связью. М.: Лаборатория базовых знаний,</p>	111

	<p>2001. – 560 с. 14. Электрические двигатели с гладким якорем для систем автоматики /Под ред. Ю.К. Васильева. – М.: Энергия, 1979. – 176 с. 15. Приводы, преобразователи, исполнительные устройства/ О.Ф.Тищенко, Л.Т. Киселев, А.П. Коваленко и др.; Под ред. О.Ф. Тищенко. – М.: Высшая школа, 1982. – 263 с. 16. Юферов. Ф.М. Электрические машины автоматических устройств: Учебник для вузов по специальности “Электроника”.– М.: Высшая школа, 1988. – 475 с. 17. Linear – Encoder LA-41-КА. TRELECTRONIC GmbH, Eglisshalde 6 D-78647 Trossingen. – http://www.indus.com.ru/catalog/vrub.asp?c_id=32, 2005.</p>	
<p>Подготовка к экзамену</p>	<p>1. Ахметжанов А.А., Кочемасов А.В. Следящие системы и регуляторы: Учебное пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1986. –288 с. 2. Башарин А.В., Новиков В.А., Соколовский Г.Г. Управление электроприводами. – Л.: Энергоиздат, 1982.– 392 с. 3. Белянин П.Н. Кинематические схемы, системы и элементы промышленных роботов. – М.: Машиностроение, 1992.– 192 с. 4. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления.– 4-е изд., перераб. и доп. – СПб. Изд-во «Профессия», 2004. – 752 с. 5. Датчик линейных перемещений Tempsonics ER как альтернатива линейным потенциометрам. Техноком–Ост. – http://sensor.ru/news/626.html, 2005. 6. Механика промышленных роботов: Учебное пособия для вузов: В 3 кн. /Под ред. К.В. Фролова, Е.И. Воробьева. Кн. 2: Расчет и проектирование механизмов /Е.И. Воробьев, О.Д. Егоров, С.А. Попов. – М.: Высшая школа, 1988. – 367 с. 7. Подлинева Т.К. Проектирование управляемого электроприводов роботов: Учебное пособие по курсовому проектированию. – Челябинск: изд-во ЮУрГУ, 2005. – 59с. 8. Редукторы и мотор-редукторы 2000 – 2001: Номенклатурный каталог / Беляк А.И., Л.Г. Бердышева Л.Г. – М.: ИКФ “Каталог”, 2000. – 56 с. 9. Редукторы и мотор-редукторы: Каталог/ АО “ВНИИТЭМР”; Информационно-коммерческая фирма “Каталог”; Сост. М.Л. Жмылевская. – М.: Ч.1, Ч.2, 1995. – 196 с. 10.Сафонов Ю.М. Электроприводы промышленных роботов. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 176 с. 11. Справочник по электрическим машинам: В 2 т. / Под общ. ред. И.П. Копылова, Б.К. Клокова. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 455 с. 12. Управление исполнительными элементами следящих электроприводов летательных аппаратов /Под ред. Б.И. Петрова. – М. : Машиностроение, 1981. – 222 с. 13. Филлипс Ч, Харбор Р. Системы управления с обратной связью. М.: Лаборатория базовых знаний, 2001. – 560 с. 14. Электрические двигатели с гладким якорем для систем автоматики /Под ред. Ю.К. Васильева. – М.: Энергия, 1979. – 176 с. 15. Приводы, преобразователи, исполнительные устройства/ О.Ф.Тищенко, Л.Т. Киселев, А.П. Коваленко и др.;</p>	<p>15</p>

	Под ред. О.Ф. Тищенко. – М.: Высшая школа, 1982. – 263 с. 16. Юферов. Ф.М. Электрические машины автоматических устройств: Учебник для вузов по специальности “Электроника”.– М.: Высшая школа, 1988. – 475 с. 17. Linear – Encoder LA-41-KA. TRELECTRONIC GmbH, Eglisshalde 6 D-78647 Trossingen. – http://www.indus.com.ru/catalog/vrub.asp?c_id=32 , 2005.	
--	---	--

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Компьютерная симуляция	Лекции	Синтез регулятора для системы с использованием стандартных методов синтеза	1
Компьютерная симуляция	Лабораторные занятия	Построение цифровой модели разработанной системы и ее исследование, оформление результатов исследования	1

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
ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА	ПК-5 способностью сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем	Выполнение самостоятельной работы на тему: Синтез исполнительной системы в соответствии с требованиями ТЗ	1-6
Все разделы	ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	Экзамен	1-6

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Выполнение самостоятельной работы на тему:	Расчетное задание выполняется по основным разделам дисциплины и включают в себя следующие	Зачтено: Полностью выполненное расчетное задание. Набрано не менее 70 баллов.

<p>Синтез исполнительской системы в соответствии с требованиями ТЗ</p>	<p>разделы: выбор силового модуля системы для проектируемой системы; предварительный выбор двигателя для исполнительного модуля; синтез математической модели силового модуля; построение функциональной схемы системы, выбор информационного блока; построение структурной схемы исполнительской системы; синтез регулятора для системы с использованием стандартных методов синтеза; построение цифровой модели разработанной системы и ее исследование, оформление результатов исследования</p>	<p>Не зачтено: Не полностью выполненное расчетное задание. Набрано менее 70 баллов.</p>
<p>Экзамен</p>	<p>Ответы на вопросы</p>	<p>Отлично: Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, правильно выполнившему все практические задания Хорошо: обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, правильно выполнившему практические задания, но допустившему при этом не принципиальные ошибки Удовлетворительно: Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но</p>

		по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины. Неудовлетворительно: Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, неправильно выполнившему практические задания
--	--	---

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Выполнение самостоятельной работы на тему: Синтез исполнительной системы в соответствии с требованиями ТЗ	Предварительный выбор двигателя для исполнительной системы. Построение цифровой модели разработанной системы и ее исследование, оформление результатов исследования Результаты моделирования. Выбор редуктора для исполнительного модуля систем. Проверка выбранного силового модуля на нагрев. Синтез математической модели силового модуля исполнительной системы. Построение функциональной схемы исполнительной системы, выбор информационного блока. Построение структурной схемы исполнительной системы. Синтез регулятора для системы с использованием стандартных методов синтеза. Построение цифровой модели разработанной системы и ее исследование, оформление результатов исследования. Результаты моделирования.
Экзамен	Математическая модель двигателя постоянного тока, ее нормирование и линеаризация Структурная схема исполнительной системы постоянного тока Выбор информационных элементов системы Цифровая модель исполнительной системы Привод переменного тока Асинхронные двигатели, их достоинства и недостатки Частотный способ управления исполнительным приводом

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - СПб.: Профессия, 2004. - 747,[2] с. ил.
2. Башарин, А. В. Примеры расчета автоматизированного электропровода на ЭВМ Учеб. пособие для вузов по спец. "Электропривод и автоматизация пром. установок и технол. комплексов". - Л.: Энергоатомиздат, 1990. - 511 с. ил.
3. Филлипс, Ч. Системы управления с обратной связью Ч. Филлипс, Р. Харбор; Пер. с англ. Б. И. Копылова. - М.: Лаборатория Базовых Знаний,

2001. - 615 с. ил.

4. Ахметжанов, А. А. Следящие системы и регуляторы Учеб. пособие для студ. вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 288 с.

б) дополнительная литература:

1. Редукторы и мотор-редукторы, 2000-2001 Номенклатур. кат. Сост. А. И. Беляк, Л. Г. Бердышева; Информ.-коммер. фирма "Каталог", ОАО "ВНИИТЭМР". - М.: Каталог, 2000. - 55,[1] с.

2. Сафонов, Ю. М. Электроприводы промышленных роботов. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 177 с. ил.

3. Справочник по электрическим машинам Т. 1 В 2 т. И. П. Копылов и др.; Под общ. ред. И. П. Копылова, Б. К. Клокова. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 455 с. ил.

4. Справочник по электрическим машинам Т. 2 В 2 т. М. Р. Дорохин и др.; Под общ. ред. И. П. Копылова, Б. К. Клокова. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 688 с. ил.

5. Копылов, И. П. Математическое моделирование электрических машин Учеб. для электротехн. и энерг. специальностей И. П. Копылов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2001. - 326,[1] с. ил.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Подлинева Т.К. Проектирование управляемого электропривода. Учебное пособие.- Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2005.-60с

2. Методические указания по освоению дисциплины "Системы автоматизации и управления"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

3. Подлинева Т.К. Проектирование управляемого электропривода. Учебное пособие.- Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2005.-60с

4. Методические указания по освоению дисциплины "Системы автоматизации и управления"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Коновалов Б.И., Лебедев Ю.М. Теория автоматического управления	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Дополнительная литература	Каляев И.А., Лохин В.М., Макаров И.М., Манько С.В. Интеллектуальные роботы: учебное пособие для вузов	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный

3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Масандилов Л.Б., Сергиевский Ю.Н., Козырев С.К., Остриров В.Н. Электропривод. Гидро- и виброприводы. Машиностроение. Энциклопедия. Том IV-2. Книга 1	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Методические пособия для преподавателя	Григорьев В.В., Быстров С.В., Бойков В.В., Болтунов Г.И. Цифровые системы управления	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Multisim(бессрочно)
2. -LibreOffice(бессрочно)
3. -Maple 13(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Техэксперт(30.10.2017)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	650 (3б)	Компьютеры, подключенные к сети Интернет, свободные и открытые пакеты математических прикладных программ для инженерных расчетов
Лекции	629 (3б)	Компьютер, видеокамера, проектор, свободное и открытое программное обеспечение