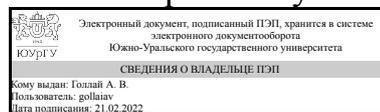


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



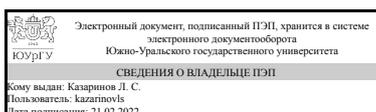
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.01.02 Элементы систем автоматики
для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Автоматизированные системы управления технологическими процессами в промышленности и инженерной инфраструктуре
форма обучения очная
кафедра-разработчик Автоматика и управление

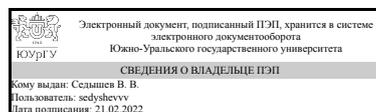
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 200

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



Л. С. Казаринов

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



В. В. Седышев

1. Цели и задачи дисциплины

Основная цель: Сформировать профессиональные знания по построению, расчету и выбору элементов автоматики для создания систем автоматического управления технологических процессов в промышленности. Задачи дисциплины: - изучить устройства и принципы работы элементов систем автоматики; - овладеть основами построения измерительных и исполнительных устройств систем автоматического управления; - изучить методы расчета элементов систем автоматики; - уметь ориентироваться среди широкой номенклатуры современных элементов систем автоматики; - получить практические навыки применения средств измерений с учетом особенностей поставленной измерительной задачи.

Краткое содержание дисциплины

В результате обучения у студента должны выработаться профессиональные компетенции, способность применять современные базовые и специальные естественнонаучные, математические и инженерные знания для разработки, производства, наладки, настройки и аттестации средств управления технологическим процессом. Будущий бакалавр должен уметь использовать элементы и устройства автоматики для управления технологическим процессом. Студенты должны получить знания в предметных областях таких как: Механические элементы приборных устройств. Электрические элементы приборных устройств. Приводы приборных устройств. Измерительные преобразователи. Исполнительные и регистрирующие устройства.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-10 способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления	Знать:Современные подходы по совершенствованию элементов средств автоматизации
	Уметь:Разрабатывать мероприятия по совершенствованию технических средств
	Владеть:Навыками совершенствования технологических процессов путем автоматизации производства
ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее	Знать:Элементы и технические средства обеспечения автоматизации
	Уметь:Осваивать технические средства обеспечения автоматизации
	Владеть:Навыками выбора средств обеспечения автоматизации

качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	
---	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.04 Электронные устройства систем автоматизации, Б.1.19 Электротехника	В.1.13 Идентификация и диагностика, В.1.08 Системы автоматизированного проектирования, В.1.16 Техническое обеспечение контроля и управления

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

Дисциплина	Требования
Б.1.19 Электротехника	знать: основные понятия и определения, используемые в рамках направления; физические основы и принципы работы электроэнергетических и электромеханических устройств. уметь: Пользоваться электроизмерительными приборами параметров электрических и электронных схем; проводить их исследования на практике. проводить расчет линейных электрических переменного тока. владеть: понятиями и определениями, используемыми в рамках направления подготовки; пониманием необходимости системного решения технико-экологических проблем.
В.1.04 Электронные устройства систем автоматизации	Знать: электронные устройства, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических электроэнергетических систем; физические явления в электронных аппаратах и основы теории электронных аппаратов; понимать существо задач анализа и синтеза узлов типовых ЭЭА. Уметь: выбирать состав оборудования в схемах электротехнических объектов и применять электронные аппараты управления и автоматики в них. Владеть: методами расчета и выбора электронных аппаратов управления и автоматики в схемах электроэнергетических объектов.

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)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60	
Подготовка к зачету	20	20	
Написание реферата	10	10	
Подготовка к практическим занятиям	20	20	
Подготовка к лабораторным работам	10	10	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Роль элементов систем автоматики в производстве. Измерительные элементы автоматики. Классификация, характеристики и предварительный расчет измерительных приборов автоматики.	14	4	4	6
2	Классификация и особенности преобразующих устройств и усилителей систем автоматики	12	4	4	4
3	Электрические и электромеханические исполнительные механизмы системы управления. Электромеханические привода и муфты. Электродвигатели постоянного и переменного тока автоматики.	14	4	4	6
4	Пневмо-гидравлические измерительные, преобразующие и исполнительные механизмы.	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Роль элементов систем автоматики в производстве. Измерительные элементы автоматики. Классификация, характеристики и предварительный расчет измерительных приборов автоматики.	4
3-4	2	Классификация и особенности преобразующих устройств и усилителей систем автоматики	4
5-6	3	Электрические и электромеханические исполнительные механизмы системы управления. Электромеханические привода и муфты. Электродвигатели постоянного и переменного тока автоматики.	4
7-8	4	Пневмо-гидравлические измерительные, преобразующие и исполнительные механизмы.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	1	Измерительные элементы автоматики. Классификация, характеристики и предварительный расчет измерительных приборов автоматики.	4
3-4	2	Классификация и особенности преобразующих устройств и усилителей систем автоматики	4
5-6	3	Электрические и электромеханические исполнительные механизмы системы управления. Электромеханические привода и муфты. Электродвигатели постоянного и переменного тока автоматики.	4
7-8	4	Пневмо-гидравлические измерительные, преобразующие и исполнительные механизмы.	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1-3	1	Измерительные элементы автоматики. Классификация, характеристики и предварительный расчет измерительных приборов автоматики.	6
4-5	2	Преобразующие устройства и усилители систем автоматики	4
6-8	3	Пневмо-гидравлические измерительные, преобразующие и исполнительные механизмы.	6

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к зачету	1. Шандров, Б. В. Технические средства автоматизации [Текст] учебник по специальности "Автоматизация машиностроит. процессов и пр-в (машиностроение)" направления "Автоматизир. технологии и пр-ва" Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. 2. Водовозов, А. М. Элементы систем автоматики [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" направления 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" А. М. Водовозов. - М.: Академия, 2006. - 224 с.	20
Подготовка к практическим занятиям	1. Джексон, Р. Г. Новейшие датчики [Текст] Р. Г. Джексон ; пер. с англ. В. В. Лучинина. - М.: Техносфера, 2007. - 380 с. ил. 2. Водовозов, А. М. Элементы систем автоматики [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" направления 140600 "Электротехника,	10

	электромеханика и электротехнологии" А. М. Водовозов. - М.: Академия, 2006. - 224 с.	
Подготовка к лабораторным работам	1. Шандров, Б. В. Технические средства автоматизации [Текст] учебник по специальности "Автоматизация машиностроит. процессов и пр-в (машиностроение)" направления "Автоматизир. технологии и пр-ва" Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2007	10
Семестровая работа	1. Шандров, Б. В. Технические средства автоматизации [Текст] учебник по специальности "Автоматизация машиностроит. процессов и пр-в (машиностроение)" направления "Автоматизир. технологии и пр-ва" Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. 2. Водовозов, А. М. Элементы систем автоматики [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" направления 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" А. М. Водовозов. - М.: Академия, 2006. - 224 с. 3. Элементы приборных устройств Ч. 1 Детали, соединения и передачи Основной курс (в двух частях). Учеб. пособие для студентов вузов Под ред. О. Ф. Тищенко. - М.: Высшая школа, 1982. - 304 с. 4. Современные технологии автоматизации ежекв. журн. Изд-во "СТА-ПРЕСС" журнал. - М., 1997	20

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Проведение обучения в интерактивном режиме	Лекции	Опрос студентов материала прошлой лекции	3
Повышение интереса студентов к изучаемой дисциплине	Практические занятия и семинары	Примеры расчетов и проектирования деталей и узлов из работ кафедры по НИОКР	7
Встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций Российский представитель немецкой компании PERPERL+FUCHS GmbH С.Н. Рыжов	Лекции	Современные приводы, усилители, датчики и измерительные приборы в промышленной автоматизации	2
Интерактивные формы обучения	Практические занятия и семинары	Проблемы разработки и изготовления микромеханических и	4

		микроэлектронных приборов и устройств	
--	--	---------------------------------------	--

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Электронные лекции на мультимедийной основе программного обеспечения МС.	Материал лекций дополняется примерами демонстрирующие на мультимедийной основе ПК программ МС.

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: 1. Разработка методов обработки информации бесплатформенных инерциальных навигационных систем при управлении высокоточными ЛА 2.Отработка специализированного программно-математического обеспечения и аппаратно-программного средства по управлению высокоточным стендом вращения. 3.Разработка стендовой аппаратуры для испытания бесплатформенного инерциального блока в условиях углового движения

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
Роль элементов систем автоматики в производстве. Измерительные элементы автоматики. Классификация, характеристики и предварительный расчет измерительных приборов автоматики.	ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	Текущий контроль	1
Классификация и особенности преобразующих устройств и усилителей систем автоматики	ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять	Текущий контроль	2

	проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления		
Электрические и электромеханические исполнительные механизмы системы управления. Электромеханические привода и муфты. Электродвигатели постоянного и переменного тока автоматики.	ПК-10 способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления	Текущий контроль	3
Все разделы	ПК-10 способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления	диф.зач.	4

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Текущий контроль	Студенты в аудитории письменно отвечают на вопросы, заранее выданные преподавателем, которые включают теоретические вопросы и задачи по пройденным разделам и семестровому заданию.	Зачтено: Полный ответ на поставленный вопрос (80%) Не зачтено: Ответ не раскрывает как теоретических основ, так и практического применения знаний (менее 30%)
диф.зач.	Студенты в аудитории письменно отвечают на вопросы билета зачета, заранее выданные преподавателем, которые включают теоретические вопросы и задачи по пройденным разделам и семестрового задания.	Отлично: выставляется за правильные ответы на все вопросы. Хорошо: выставляется при незначительных неточностях при ответе на вопросы. Удовлетворительно: выставляется за правильные ответы на три вопроса из шести. Неудовлетворительно: выставляется за отсутствие знаний по всем вопросам.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Текущий контроль	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация релейных элементов. Характеристики реле. Электромагнитные реле постоянного тока. 2. Датчики измерения углового перемещения. 3. Оптические датчики измерения углового и линейного перемещения. 4. Электромагнитный усилитель. 5. Электромашинный усилитель. 6. Управляемые муфты. 7. Структура систем управления электрическими двигателями 8. Типы электрических двигателей. 9. Элементы электропривода. 10. Структурная схема электропривода 11. Приведение момента инерции 12. Механические характеристики 13. Показатели управления электроприводом. 14. Схемы включения двигателя постоянно тока независимого возбуждения 15. Уравнение механической характеристики 16. Способы управления двигателем постоянного тока 17. Управление изменения напряжения. 18. Управление изменением сопротивления 19. Управление изменением магнитного потока. 20. Двигатели постоянного тока с последовательным возбуждением 21. Двигатели постоянного тока со смешанным возбуждением 22. Двигатели переменного тока. 23. Синхронные двигатели переменного тока. 24. Асинхронные электродвигатели. 25. Шаговые двигатели.
диф.зач.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация релейных элементов. Характеристики реле. Электромагнитные реле постоянного тока. 2. Датчики измерения углового перемещения. 3. Оптические датчики измерения углового и линейного перемещения. 4. Электромагнитный усилитель. 5. Электромашинный усилитель. 6. Управляемые муфты. 7. Структура систем управления электрическими двигателями 8. Типы электрических двигателей. 9. Элементы электропривода. 10. Структурная схема электропривода 11. Приведение момента инерции 12. Механические характеристики 13. Показатели управления электроприводом. 14. Схемы включения двигателя постоянно тока независимого возбуждения 15. Уравнение механической характеристики 16. Способы управления двигателем постоянного тока 17. Управление изменения напряжения. 18. Управление изменением сопротивления 19. Управление изменением магнитного потока. 20. Двигатели постоянного тока с последовательным возбуждением 21. Двигатели постоянного тока со смешанным возбуждением 22. Двигатели переменного тока. 23. Синхронные двигатели переменного тока. 24. Асинхронные электродвигатели. 25. Шаговые двигатели. <p>Методичка ЭПИ-2.pdf</p>

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Элементы приборных устройств Ч. 1 Детали, соединения и передачи Основной курс (в двух частях). Учеб. пособие для студентов вузов Под ред. О. Ф. Тищенко. - М.: Высшая школа, 1982. - 304 с.
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.
3. Джексон, Р. Г. Новейшие датчики [Текст] Р. Г. Джексон ; пер. с англ. В. В. Лучинина. - М.: Техносфера, 2007. - 380 с. ил.
4. Фрайден, Д. Современные датчики [Текст] справочник Д. Фрайден ; пер. с англ. Ю. А. Заболотной ; под ред. Е. Л. Свинцова. - М.: Техносфера, 2006. - 588 с. ил.
5. Водовозов, А. М. Элементы систем автоматике [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" направления 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" А. М. Водовозов. - М.: Академия, 2006. - 224 с.
6. Шандров, Б. В. Технические средства автоматизации [Текст] учебник по специальности "Автоматизация машиностроит. процессов и пр-в (машиностроение)" направления "Автоматизир. технологии и пр-ва" Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2007

б) дополнительная литература:

1. Виглеб, Г. Датчики: Устройство и применение Пер. с нем. М. А. Хацернова. - М.: Мир, 1989. - 196 с. ил.
2. Малов, В. В. Пьезорезонансные датчики В. В. Малов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 272 с. ил.

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

1. Современная электроника Изд-во "СТА-ПРЕСС" журнал. - М., 2006-
2. Современные технологии автоматизации ежекв. журн. Изд-во "СТА-ПРЕСС" журнал. - М., 1997-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Элементы систем автоматике / сост. В.В. Седышев. – Челябинск: каф. АиУ, ЮУрГУ, 2022. – 23 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Элементы систем автоматике / сост. В.В. Седышев. – Челябинск: каф. АиУ, ЮУрГУ, 2022. – 23 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид	Наименование	Библиографическое описание
---	-----	--------------	----------------------------

	литературы	ресурса в электронной форме	
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сажин, Р. А. Элементы систем автоматики : учебное пособие / Р. А. Сажин. — Пермь : ПНИПУ, 2007. — 99 с. — ISBN 978-5-88151-654-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160647 (дата обращения: 13.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Захарова, А. Г. Измерительная техника и элементы систем автоматики : учебное пособие / А. Г. Захарова, А. Е. Медведев, А. В. Григорьев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 126 с. — ISBN 978-5-906969-38-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/105394 (дата обращения: 13.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	705 (36)	Проектор, доска, мел
Практические занятия и семинары	705 (36)	Проектор, доска, мел
Лабораторные занятия	716 (36)	Изучение конструкций приборов: датчики угла, датчики температуры и давления. Проведение лабораторных работ с электродвигателями.