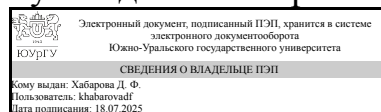


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



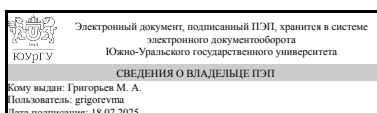
Д. Ф. Хабарова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.24 Электрические измерения и датчики обратных связей
для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

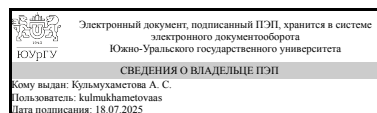
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 728

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. С. Кульмухаметова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Электрические измерения и датчики обратных связей» является формирование знаний о современных методах и средствах измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин, а также принципов работы и применения датчиков обратных связей в технических системах.. Задача дисциплины - освоение подходов к выбору методов и средств измерений для поставленных измерительных задач, освоение принципов построения систем с обратной связью и развитие у студентов навыков работы с измерительными приборами и с датчиками различных типов.

Краткое содержание дисциплины

В курсе данной дисциплины раскрываются: Общие понятия метрологии, термины и определения, погрешности, общая характеристика аналоговых и цифровых электроизмерительных устройств, средства измерения и контроля размеров и перемещений, методы и средства измерений электрических величин, измерение токов и напряжений, измерение мощности и энергии, исследование формы сигналов, измерение частоты и угла сдвига фаз. измерение магнитных величин. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться в форме практических и лабораторных занятий. Вид промежуточной аттестации - зачет.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен решать задачи в области технологии машиностроения	Умеет: правильно подбирать параметры датчиков обратных связей

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.02 Кинематика роботов и манипуляторов, 1.Ф.07.М15.02 Управление базами данных при автоматизированном проектировании технологических процессов, 1.Ф.01 Термодинамика и теплотехника, 1.Ф.07.М11.02 Автоматизация типовых технологических процессов, 1.Ф.07.М6.02 Программные комплексы проектирования элементов двигателей	1.Ф.05 Инструментальное обеспечение технологических процессов на базе промышленных роботов, 1.Ф.04 Технический контроль машино- и электромашиностроительного производства

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.01 Термодинамика и теплотехника	Знает: Умеет: решать задачи в области технологии машиностроения сопряженные с

	термодинамическими и теплотехническими расчетами Имеет практический опыт:
1.Ф.02 Кинематика роботов и манипуляторов	Знает: Умеет: решать задачи в области технологии машиностроения сопряженные с кинематическими расчетами роботов и манипуляторов Имеет практический опыт:
1.Ф.07.М6.02 Программные комплексы проектирования элементов двигателей	Знает: основы решения задач при помощи программных комплексов проектирования элементов двигателей Умеет: Имеет практический опыт:
1.Ф.07.М11.02 Автоматизация типовых технологических процессов	Знает: Умеет: решать задачи в области автоматизации типовых технологических процессов Имеет практический опыт:
1.Ф.07.М15.02 Управление базами данных при автоматизированном проектировании технологических процессов	Знает: Умеет: решать задачи управления базами данных при автоматизированном проектировании технологических процессов Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75
Подготовка к аудиторным занятиям	10	10
Подготовка отчетов по лабораторным работам	16	16
Подготовка к зачету	9,75	9.75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид 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	Теоретические основы электрических измерений	4	4	0	0
2	Электрические измерения параметров цепей	10	6	0	4
3	Датчики обратных связей	18	6	0	12

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия, термины и определения. Единицы физических величин. Измерение, его основные операции, элементы процесса. Основные этапы измерений. Классификация измерений.	2
2	1	Область и виды измерений. Принципы, методы и методики измерений. Шкалы измерений Измерительный сигнал, классификация, квантование, дискретизация.	2
3	2	Измерение электрических величин аналоговыми электромеханическими измерительными приборами: магнитоэлектрический, электромагнитный, электростатический и электродинамические механизмы.	2
4	2	Измерение параметров элементов электрических цепей (измерение сопротивления, электрической емкости и индуктивности). Метод вольтметра-амперметра, электронные омметры, измерительные мосты постоянного и переменного тока, резонансный метод	2
5	2	Измерение силы тока и напряжения электромеханическими приборами. Магнитоэлектрические, электромагнитные, электродинамические, электростатические, выпрямительные, термоэлектрические приборы.	2
6	3	Датчики: понятие, классификация, характеристики, требования. Электромеханические концевые выключатели: характеристики, требования, конструкция. Индуктивные бесконтактные датчики: принцип действия, конструкция, функции. Емкостные бесконтактные датчики: принцип действия, конструкция, типы, факторы влияющие на работу датчиков.	2
7	3	Фотоэлектрические датчики: принцип действия, системы обнаружения, факторы влияющие на работу. Ультразвуковые датчики: принцип действия, режимы работы, факторы влияющие на работу. Методы и средства контроля перемещения и скорости.	2
8	3	Энкодеры: виды и принципы действия, датчики скорости: виды и принципы действия. Датчики температуры. Датчики гидро-пневмостатических величин.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Выполнение лабораторной работы "Датчики тока и напряжения"	2
2	2	Защита лабораторной работы "Датчики тока и напряжения"	2
3	3	Выполнение лабораторной работы "Датчики линейного перемещения."	2
4	3	Защита лабораторной работы "Датчики линейного перемещения."	2
5	3	Выполнение лабораторной работы "Датчики частоты вращения. Датчики скорости."	2
6	3	Защита лабораторной работы "Датчики частоты вращения. Датчики скорости."	2
7	3	Выполнение лабораторной работы "Датчики углового положения. "	2
8	3	Защита лабораторной работы "Датчики углового положения. "	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к аудиторным занятиям	Доп. литература [2] 1- 479; ЭУМД [1]. стр. 1-292	5	10
Подготовка отчетов по лабораторным работам	Осн. литература [1], стр. 1-926 ; Методические пособия [1]; ПО и БД	5	16
Подготовка к зачету	Осн. литература [2], стр. 1-479, ЭУМД [2]. стр. 1-132	5	9,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	0,25	3	К процедуре защиты лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о работе и предоставили его к защите. Процедура защиты проходит в форме устного опроса каждого студента. Студенту задается 3 вопроса на тему лабораторной работы. За каждый верный ответ студенту начисляется 1 балл, за каждый неверный 0 баллов. Максимальное количество баллов - 3, проходной балл-2 (Раздел 2)	зачет
2	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	0,25	3	К процедуре защиты лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о работе и предоставили его к защите. Процедура защиты проходит в форме устного опроса каждого студента. Студенту задается 3 вопроса на тему лабораторной работы. За каждый верный ответ студенту начисляется 1 балл, за каждый неверный 0 баллов. Максимальное количество баллов - 3, проходной балл-2 (Раздел 2)	зачет
3	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	0,25	3	К процедуре защиты лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили	зачет

						лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о работе и предоставили его к защите. Процедура защиты проходит в форме устного опроса каждого студента. Студенту задается 3 вопроса на тему лабораторной работы. За каждый верный ответ студенту начисляется 1 балл, за каждый неверный 0 баллов. Максимальное количество баллов - 3, проходной балл-2 (Раздел 2)	
4	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №4	0,25	3	К процедуре защиты лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о работе и предоставили его к защите. Процедура защиты проходит в форме устного опроса каждого студента. Студенту задается 3 вопроса на тему лабораторной работы. За каждый верный ответ студенту начисляется 1 балл, за каждый неверный 0 баллов. Максимальное количество баллов - 3, проходной балл-2 (Раздел 2)	зачет
5	5	Промежуточная аттестация	Зачет	-	3	Студенту задаются 3 теоретических вопроса. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл, неверный 0 баллов. Студенту могут быть задан уточняющий вопрос по теме - верный ответ на уточняющий вопрос 0,5 балла. Максимальное количество баллов - 3. (Раздел 1-4)	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в устной форме. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по три теоретических вопроса из любого раздела семестра, за который проводится промежуточная аттестация. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме. Оценка за зачет рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ формуле: $R_d = R_{тек}$, где $R_{тек} = 0,25 K_{M1} + 0,25 K_{M2} + 0,25 K_{M3} + 0,25 K_{M4}$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Шкала перевода рейтинга: «зачтено» - $R_d 100 \dots 60\%$, «Не зачтено» - $R_d = 0 \dots 59\%$	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5

ПК-2	Умеет: правильно подбирать параметры датчиков обратных связей	+	+	+	+	+
------	---	---	---	---	---	---

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Основы метрологии и электрические измерения Учебник для вузов по специальности "Информ.-измерит. техника" Под ред. Е. М. Душина. - 6-е изд., перераб. и доп. - Л.: Энергоиздат. Ленинградское отделение, 1987. - 479 с. ил.
2. 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.

б) дополнительная литература:

1. Конюхов, Н. Е. Электромагнитные датчики механических величин Н. Е. Конюхов, Ф. М. Медников, М. Л. Нечаевский. - М.: Машиностроение, 1987. - 255 с. ил.
2. Джексон Р. Г. Новейшие датчики / Р. Г. Джексон ; пер. с англ. В. В. Лучинина. - М. : Техносфера, 2007. - 380 с. : ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Промышленные датчики механических величин

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Промышленные датчики механических величин

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
-------------	--------	--

Лабораторные занятия	908 (36)	Учебно-исследовательский стенд "Промышленные датчики механических величин", Учебно-исследовательский стенд "Промышленные датчики технологических величин"
Лекции	815 (36)	Компьютер, проекционное оборудование