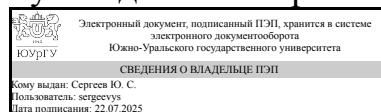


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



Ю. С. Сергеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.24 Электрические измерения и датчики обратных связей для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

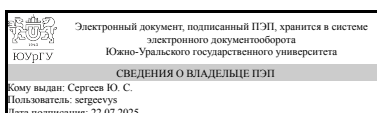
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электрооборудование и автоматизация производственных процессов

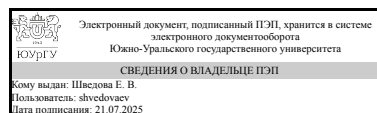
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 730

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



Ю. С. Сергеев

Разработчик программы,
старший преподаватель



Е. В. Шведова

1. Цели и задачи дисциплины

Подготовка будущих инженеров к освоению основных методов и средств измерения электрических величин; основных видов измерительных приборов и принципов их работы; принципов автоматизации измерений; условных обозначений и маркировку измерений; о назначений и области применения измерительных устройств. Задачи дисциплины: научить составлять измерительные схемы; выбирать средства измерений; измерять с заданной точностью различные электротехнические величины; определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений.

Краткое содержание дисциплины

Технические средства измерения: понятие о средстве измерения. Классификация средств измерений. Структурные схемы средств измерения. Аналоговые электроизмерительные приборы Классификация измерительных приборов. Структурные и функциональные схемы аналоговых измерительных приборов. Электрические измерения. Виды и методы измерения. Виды средств электрических измерений. Прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения. Методы непосредственной оценки и методы сравнения. Датчики и их метрологическое обеспечение. Датчики механических величин и технологической информации.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-11 Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	Знает: основные методы и средства измерения электрических величин; основные виды измерительных приборов и принципы их работы; о влиянии измерительных приборов на точность измерения; принципы автоматизации измерений; условные обозначения и маркировку измерений; о назначении и области применения измерительных устройств Умеет: составлять измерительные схемы; выбирать средства измерений; измерять с заданной точностью различные электротехнические величины; определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений Имеет практический опыт: составления измерительных схем; выбора средств измерений; измерения с заданной точностью различных электротехнических величин; определения значения измеряемой величины и показателей точности измерений

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
--	--

1.О.23 Электротехника, 1.О.14 Физика	Не предусмотрены
---	------------------

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

Дисциплина	Требования
1.О.14 Физика	Знает: фундаментальные разделы физики, подходы и методы механики, физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квантовой статистики, молекулярной физики, поведения веществ в электрическом и магнитном полях, волновой и квантовой оптики, методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных Умеет: использовать знания фундаментальных основ физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний; применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач, работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных Имеет практический опыт: умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности, проведения расчетов при решении задач, анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений, физического эксперимента, проведения расчетов при научном эксперименте; оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой, навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений
1.О.23 Электротехника	Знает: методы экспериментального анализа линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока в стационарных и переходных режимах Умеет: формулировать задачи по экспериментальному исследованию электрических цепей, выбирать соответствующие методы расчёта и исследования, оформлять результаты, применять компьютерную технику для выполнения исследования электрических цепей Имеет практический опыт: лабораторных исследований, работы с основными электроизмерительными приборами, работы с компьютерной техникой и программами для электротехнических расчётов

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
Аудиторные занятия:	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	35,75	35,75
Подготовка к зачету	35,75	35,75
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	Технические средства измерения: понятие о средстве измерения.	2	2	0	0
2	Классификация средств измерений. Структурные схемы средств измерения	2	2	0	0
3	Аналоговые электроизмерительные приборы Классификация измерительных приборов. Структурные и функциональные схемы аналоговых измерительных приборов	8	4	0	4
4	Электрические измерения. Виды и методы измерения. Виды средств электрических измерений. Прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения. Методы непосредственной оценки и методы сравнения	8	4	0	4
5	Датчики и их метрологическое обеспечение	6	2	0	4
6	Датчики механических величин и технологической информации	6	2	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Технические средства измерения: понятие о средстве измерения.	2
2	2	Классификация средств измерений. Структурные схемы средств измерения	2
3	3	Аналоговые электроизмерительные приборы Классификация измерительных приборов. Структурные и функциональные схемы аналоговых измерительных приборов	4
4	4	Электрические измерения. Виды и методы измерения. Виды средств	4

		электрических измерений. Прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения. Методы непосредственной оценки и методы сравнения	
5	5	Датчики и их метрологическое обеспечение	2
6	6	Датчики механических величин и технологической информации	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Проверка амперметра магнитоэлектрической системы. Изучение принципа работы амперметра магнитоэлектрической системы и проведение поверки с помощью цифрового мультиметра.	2
2	3	Проверка вольтметра магнитоэлектрической системы Изучение принципа работы вольтметра магнитоэлектрической системы и проведение поверки с помощью цифрового мультиметра.	2
3	4	Измерение постоянного тока и напряжения. С помощью «модуля питания и измерений», «наборного поля» производить измерения.	2
4	4	Изменение пределов измерения вольтметра и амперметра с помощью трансформаторов тока и напряжения.	2
5	5	Изучение датчиков линейного перемещения	2
6	5	Изучение датчиков обратных связей	2
7	6	Изучения датчиков магнитного поля	2
8	6	Изучение датчиков тока и напряжения	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 зачету	Федотов, А. И. Метрология : учебник для вузов / А. И. Федотов, С. К. Лисин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 168 с. — ISBN 978-5-507-53203-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/478223 (дата обращения: 21.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	5	35,75

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	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Ответить на предложенные вопросы	1	10	8, 9, 10 баллов - логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все заданные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы. 6, 7 баллов - правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых вопросов; последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном устранении замечаний по отдельным вопросам. 0, 1, 2, 3, 4, 5 балла - грубые ошибки в ответе, непонимание сущности излагаемых вопросов.	зачет
2	5	Текущий контроль	Ответить на предложенные вопросы	1	10	8, 9, 10 баллов - логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все заданные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы. 6, 7 баллов - правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых вопросов; последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном устранении замечаний по отдельным вопросам. 0, 1, 2, 3, 4, 5 балла - грубые ошибки в ответе, непонимание сущности излагаемых вопросов.	зачет
3	5	Текущий контроль	Рефераты	1	10	Критерии оценки реферата Баллы Обоснование актуальности темы, правильность выделения цели и задач - 2 Соответствие содержания теме - 2 Глубина проработки материала - 2 Количество источников (если реферат не предполагает иного, на 1 страницу текста 1 источник). Полнота использования источников (наличие источников за 5 лет, если реферат не предполагает иного), грамотность их анализа, наличие ссылок - 2 Грамотность оформления реферата, соответствие требованиям - 1 Процент собственного текста при	зачет

						проверке на сайте «Антиплагиат» не менее 55%, с заимствованием из одного источника (при наличии необходимых ссылок) не более 15% - 1	
4	5	Лабораторная работа	Лабораторные работы	1	5	5 баллов: правильно выполнены все задания лабораторных работ, правильно даны ответы на все контрольные вопросы, своевременно предоставлен отчет. 4 балла: правильно выполнены все задания лабораторных работ, правильно даны ответы на все контрольные вопросы, несвоевременно предоставлен, либо в случае своевременного предоставления отчета, но с наличием несущественных ошибок в оформлении и/или ответах на контрольные вопросы, не противоречащим основным понятиям дисциплины. 3 балла: выполнены не все задания лабораторных работ, даны ответы не на все контрольные вопросы, имеются ошибки в выполнении в оформлении и/или ответах на контрольные вопросы, несвоевременно предоставлен отчет; либо в случае своевременного предоставления отчета, но при наличии грубых ошибок в выполнении заданий и/или ответах на контрольные вопросы, противоречащих или искажающих основные понятия дисциплины. 2 балла: выполнены все задания практической части лабораторных работ, даны ответы на все контрольные вопросы, имеются грубые ошибки в выполнении заданий и/или ответах на контрольные вопросы, противоречащие или искажающие основные понятия дисциплины; отчет о выполнении работы не предоставлен; либо в случае своевременного предоставления отчета, но отсутствием более 50% выполненных заданий и/или ответов на контрольные вопросы.	зачет
5	5	Текущий контроль	Практические задания	5	5	5 баллов: правильно выполнены все задания практической работы, правильно даны ответы на все контрольные вопросы, своевременно предоставлен отчет о выполнении работы. 4 балла: правильно выполнены все задания практической работы, правильно даны ответы на все контрольные вопросы, несвоевременно предоставлен отчет о выполнении работы, либо в случае своевременного предоставления отчета, но с наличием	зачет

					несущественных ошибок в выполнении практических заданий и/или ответах на контрольные вопросы, не противоречащим основным понятиям дисциплины. 3 балла: выполнены не все задания практической работы, даны ответы не на все контрольные вопросы, имеются ошибки в выполнении практических заданий и/или ответах на контрольные вопросы, несвоевременно предоставлен отчет о выполнении работы; либо в случае своевременного предоставления отчета, но при наличии грубых ошибок в выполнении практических заданий и/или ответах на контрольные вопросы, противоречащих или искажающих основные понятия дисциплины. 2 балла: выполнены все задания практической части практической работы, даны ответы на все контрольные вопросы, имеются грубые ошибки в выполнении практических заданий и/или ответах на контрольные вопросы, противоречащие или искажающие основные понятия дисциплины; отчет о выполнении работы не предоставлен; либо в случае своевременного предоставления отчета, но отсутствием более 50% выполненных практических заданий и/или ответов на контрольные вопросы.	
6	5	Промежуточная аттестация	Зачет	-	10 8-10 баллов: 1) содержание материала вопроса раскрыто полностью; 2) материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; 3) показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; 4) продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов; 5) ответ самостоятельный, без наводящих вопросов; 6) допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются после замечаний или наводящих вопросов. 6-7 баллов: 1) в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие сути содержания ответа; 2) допущены один–два недочета при освещении основного содержания ответа;	зачет

					3) допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются после замечания экзаменатора. 4-5 балла: 1) неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но продемонстрированы общее понимание вопроса и умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; 2) имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; 3) при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации менее 4 баллов: 1) не раскрыто основное содержание учебного материала; 2) обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; 3) допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов. 4) ответ на вопрос полностью отсутствует. 5) отказ от ответа.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ОПК-11	Знает: основные методы и средства измерения электрических величин; основные виды измерительных приборов и принципы их работы; о влиянии измерительных приборов на точность измерения; принципы автоматизации измерений; условные обозначения и маркировку измерений; о назначении и области применения измерительных устройств	+	+	+			+
ОПК-11	Умеет: составлять измерительные схемы; выбирать средства измерений; измерять с заданной точностью различные электротехнические величины; определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений				+	+	+
ОПК-11	Имеет практический опыт: составления измерительных схем; выбора средств измерений; измерения с заданной точностью различных электротехнических величин; определения значения измеряемой величины и показателей точности измерений				+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Шведова, Е. В. Метрология [Текст] : учеб. пособие / Е. В. Шведова, Л. Ю. Блажевич ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Электрооборудование и автоматизация производств. процессов ; ЮУрГУ. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2002. - 31 с. : ил.
2. Шведова, Е. В. Метрология [Текст] : учеб. пособие к выполнению семестр. заданий / Е. В. Шведова, Т. В. Павлова ; под ред. А. М. Рафикова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Электрооборудование и автоматизация произв. процессов ; ЮУрГУ. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2007. - 47 с. : ил.
3. Шведова, Е. В. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учеб. пособие для выполнения лаб. работ по направлениям 231000 "Програм. инженерия", 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / Е. В. Шведова, С. Н. Трофимова, А. В. Коношенко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Электрооборудование и автоматизация произв. процессов ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2013. - 32 с. : ил.
4. Шведова, Е. В. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учеб. пособие к выполнению курсовой работы по направлениям 231000 "Програм. инженерия", 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / Е. В. Шведова, А. В. Коношенко ; под ред. С. Н. Трофимовой ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Электрооборудование и автоматизация произв. процессов ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2013. - 46 с. : ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства	Федотов, А. И. Метрология : учебник для вузов / А. И. Федотов, С. К. Лисин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург :

		Лань	Лань, 2025. — 168 с. — ISBN 978-5-507-53203-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/478223 (дата обращения: 21.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Сажин, С. Г. Средства автоматического контроля технологических параметров : учебник / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1644-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211655 (дата обращения: 21.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Косолапов, Е. В. Метрология : учебное пособие / Е. В. Косолапов. — Киров : ВятГУ, 2024. — 124 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/457685 (дата обращения: 21.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено