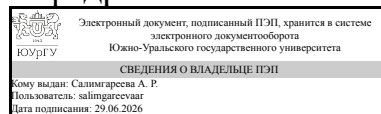


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



А. Р. Салимгареева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.05 Цифровые измерительные устройства
для направления 12.03.01 Приборостроение
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Информационно-измерительные технологии в нефтегазовой отрасли
форма обучения очно-заочная
кафедра-разработчик Гуманитарные, естественно-научные и технические дисциплины

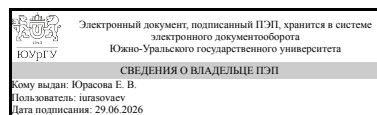
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

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



А. Р. Салимгареева

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



Е. В. Юрасова

1. Цели и задачи дисциплины

Глобальной целью изучения дисциплины «Цифровые измерительные устройства» является формирование у студентов знаний в области базовых принципов построения цифровых измерительных устройств на основе современной элементной базы. Основная задача дисциплины – изучение принципов и схемотехнических решений построения аналого-цифровых и цифроаналоговых измерительных преобразователей и цифровых средств измерений на их основе; понимание принципов нормирования метрологических характеристик цифровых измерительных устройств.

Краткое содержание дисциплины

В дисциплине рассматриваются такие вопросы как: – методы цифроаналогового и аналого-цифрового преобразования различных физических величин; – принципы построения цифровых измерительных каналов средств измерений; – нормирование и анализ метрологических характеристик аналого-цифровых измерительных устройств; – проектирование аналого-цифровых устройств на современной элементной базе.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способность разрабатывать и моделировать схемы отдельных аналоговых и цифровых блоков и всего сложнофункционального блока	Знает: принципы анализа, расчета, проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях Умеет: проектировать и моделировать отдельные узлы и весь сложнофункциональный блок Имеет практический опыт: разработки и моделирования отдельных блоков цифрового измерительного устройства
ПК-5 Способность проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок	Знает: принципы и схемы построения цифровых измерительных устройств Умеет: выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок Имеет практический опыт: оформления результатов исследований и разработок

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Физические основы получения информации, Технические измерения и приборы технологических процессов в нефтегазовой отрасли,	Интеллектуальные средства измерений, Интеллектуальные измерительные системы, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (9 семестр)

Основы теории измерений, Электроника и микропроцессорная техника, Методы и средства измерений	
---	--

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

Дисциплина	Требования
Методы и средства измерений	Знает: методики юстировки элементов измерительных приборов, основы метрологии: основные понятия метрологии; системы физических величин и их единиц; виды и методы измерений; результат измерения; условия измерений; обеспечение единства измерений; погрешности измерений; нормирование метрологических характеристик средств измерений; модели погрешностей средств измерений, основы проведения технических измерений; методы для обработки данных полученных в ходе экспериментальных исследований Умеет: проводить опытную поверку, наладку и регулировку приборов измерения электрических величин, использовать различные средства для проведения измерений; проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, проводить экспериментальные исследования Имеет практический опыт: обработки данных измерительного эксперимента, проведения измерений физических величин; сборки измерительных схем и регулировки оборудования., получения и обработки данных при проведении экспериментальных исследований
Технические измерения и приборы технологических процессов в нефтегазовой отрасли	Знает: основные закономерности физических процессов, используемые в методах и средствах измерений в нефтегазовой отрасли; методы измерения основных физических величин; принципы построения и возможности использования средств измерения; методы анализа и коррекции погрешностей; правила нормирования метрологических характеристик средств измерений. Умеет: правильно оценивать основные проблемы и перспективы развития измерительной техники; правильно выбирать и использовать средства измерений в нефтегазовой отрасли; использовать паспортные данные для оценки эксплуатационных и метрологических характеристик; оценить возможные методические и инструментальные погрешности средств измерений. Имеет практический опыт: навыками экспериментальных исследований средств измерений и их функциональных узлов, выбора средств измерений и их грамотного использования в измерительных задачах

	нефтегазовой отрасли.
Основы теории измерений	Знает: математические модели средств измерения; метрологические характеристики средств измерений; структурные методы коррекции нелинейности функции преобразования средств измерений; механизм образования погрешности средств измерений., основные понятия и термины метрологии; основы теории воспроизведения единиц физических величин; основы обеспечения единства измерений; основы теории точности измерений., основные метрологические характеристики средств измерений; принципы нормирования метрологических характеристик средств измерения; основы теории точности измерений; алгоритм обработки данных измерительного эксперимента. Умеет: приводить погрешность ко входу и выходу средств измерения., рассчитывать основную погрешность средства измерения по его функции преобразования или виду структурной схемы., исключать грубую погрешность измерения и промахи; оценивать доверительные границы случайной погрешности; анализировать систематическую погрешность измерения. Имеет практический опыт: анализа и синтеза метрологических характеристик средств измерений., математического моделирования функции преобразования средства измерения.
Электроника и микропроцессорная техника	Знает: принципы работы электронных элементов измерительных устройств и систем., полупроводниковые приборы: принцип действия и характеристики; усилители: основные технические показатели и классификация; простейшие усилительные каскады; усилители постоянного тока, дифференциальные усилительные каскады; операционные усилители: принципы построения, основные технические показатели; простейшие схемы на операционных усилителях; обратные связи в усилителях, их влияние на основные характеристики и параметры усилителей; избирательные усилители и генераторы на операционных усилителях; транзисторные каскады усиления мощности; источники питания электронной аппаратуры: выпрямители, сглаживающие фильтры, стабилизаторы тока и напряжения; ключевой режим работы транзисторов, методы улучшения характеристик транзисторных ключей; импульсный режим работы операционных усилителей, компараторы напряжения, мультивибраторы, генераторы треугольного и пилообразного напряжения; основные характеристики и параметры логических элементов; схемотехника и особенности логических элементов на

	биполярных и полевых транзисторах; функциональные узлы микропроцессорных устройств: триггеры, регистры, счетчики, мультиплексоры, демультимплексоры и дешифраторы, сумматоры и сравнивающие устройства; особенности схемотехники измерительных устройств: преобразователи напряжения в ток, идеальные выпрямители, функциональные преобразователи; интегральные четырехквadrантные перемножители напряжений; инструментальные усилители; проектирование активных фильтров; измерительные преобразователи для резистивных и емкостных датчиков. , основные этапы проектирования электронных устройств: от технического задания до схемы электрической принципиальной; современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации, основы применения методов математического моделирования в приборостроении, основные проблемы своей предметной области, методы и средства их решения; основные методы анализа и расчета схем с электронными элементами. Умеет: анализировать, синтезировать и исследовать типовые электронные схемы, используемые в приборостроении., применять методологию научного познания и использовать её в практической деятельности в области приборостроения, пользоваться современными средствами разработки проектной документации., пользоваться измерительными приборами. Имеет практический опыт: расчета режимов работы элементов электронных устройств; разумного выбора из имеющегося набора серийно выпускающихся элементов необходимых; синтеза заданных параметров электронных устройств, в том числе измерительных., самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области, решения проектных задач с использованием информационных технологий., проведения комплекса измерений по заданной методике
Физические основы получения информации	Знает: структуру и строение средств измерений; рабочие эталоны для проведения поверки и калибровки этих средств измерений, методы поиска, накопления и обработки научно-технической информации с целью анализа свойств измерительных преобразователей и измерительных приборов, общую культуру и приёмы работы в коллективе и в рабочей команде; основные принципы урегулирования противоречий и конфликтов при работе в команде; возможности реализации личности с помощью командной работы, основные

	физические принципы, заложенные в основу измерения различных физических величин; назначение, устройство, принцип действия основных видов первичных преобразователей Умеет: настраивать средства измерений, работать в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ; выполнять порученную часть общего объема работ всей бригады, отвечать за общий результат наравне с другими, применять физико-математический аппарат для расчета параметров средств измерения Имеет практический опыт: применения средств измерений различных конструкций, обработки результатов экспериментальных исследований различных физических величин., работы в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ, исследования измерительных цепей с реостатными, тензорезистивными, пьезоэлектрическими, емкостными, индукционными, магниторезистивными преобразователями; выполнения измерений температуры, давления, расхода; оформления протоколов измерений; обработки данных измерительного эксперимента
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 41,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	102,5	102,5
Подготовка к мероприятиям текущей аттестации	32	32
Подготовка к выполнению лабораторных работ, составление отчетов по лабораторным работам	34,5	34,5
Выполнение и оформление курсового проекта	36	36
Консультации и промежуточная аттестация	9,5	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет,КП

5. Содержание дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных
---	----------------------------------	------------------

раздела		занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Схемотехника цифроаналоговых и аналого-цифровых преобразователей.	8	4	4	0
2	Анализ, расчет и проектирование типовых узлов цифровых измерительных устройств на современном схемотехническом и элементном уровнях.	10	4	0	6
3	Интерфейсы передачи данных цифровых измерительных устройств.	6	4	0	2
4	Анализ и нормирование метрологических характеристик цифровых измерительных устройств.	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Дискретизация, квантование, кодирование. Статические и динамические параметры АЦП.	2
2	1	Три классических метода АЦП, их реализация. Типы ЦАП, статические и динамические параметры ЦАП.	2
3	2	Многоканальные системы с использованием устройства выборки-хранения (УВХ). Погрешности УВХ.	2
4	2	Синусно-косинусный вращающийся трансформатор, фазовращатель. Фазовый ЦПУ с измерением за один период.	2
5	3	Интерфейсы связи. Последовательные интерфейсы SPI, I2C, UART. Опрос датчиков с использованием интерфейсов.	2
6	3	Промышленные сенсорные сети передачи данных: физический уровень. Интерфейсы RS485, RS422, токовая петля.	2
7	4	Метрологические характеристики цифровых измерительных устройств.	2
8	4	Основы метрологического обеспечения цифровых измерительных устройств.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Дискретизация, квантование, кодирование. Определение выходных кодов АЦП при заданных метрологических характеристиках. Статические параметры АЦП.	2
2	1	Таймеры-счетчики. Система тактирования. Расчет временных интервалов в зависимости от частоты тактирования таймера-счетчика. Расчет скважности и коэффициента заполнения в режиме ШИМ	2
3	4	Метрология цифровых измерительных систем. Расчет метрологических характеристик измерительных каналов цифровых средств измерения по метрологическим характеристикам компонентов.	2
4	4	Динамические метрологические характеристики цифровых измерительных устройств. Определение погрешности измерения мгновенных значений сигналов цифровым вольтметром.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Аналитический обзор современных ЦИУ	2
2	2	Разработка детализированной функциональной схемы проектируемого ЦИУ, выбор и описание аппаратного обеспечения проектируемого ЦИУ	2
3	2	Проектирование схемы электрической принципиальной устройства сопряжения цифрового вольтметра с контроллером	2
4	3	Временные диаграммы обмена измерительными данными проектируемого цифрового измерительного устройства.	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 мероприятиям текущей аттестации	Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович. — 4-е, изд. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 636 с. — ISBN 978-5-97060-623-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/107891 Главы 7-9, стр. 433-542.	8	32
Подготовка к выполнению лабораторных работ, составление отчетов по лабораторным работам	Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович. — 4-е, изд. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 636 с. — ISBN 978-5-97060-623-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/107891 Главы 7-9, стр. 433-542.	8	34,5
Выполнение и оформление курсового проекта	Копылова, Е. В. Обеспечение требований по качеству цифровых измерительных систем : учебное пособие / Е. В. Копылова, Е. Г. Хомутова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 179 с. — ISBN 978-5-7339-2023-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/398201 . Глава 4, стр. 156-170.	8	36

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	8	Курсовая работа/проект	Практическая работа 2	-	10	Отлично: работа выполнена самостоятельно, в соответствии с методическими рекомендациями, безошибочно, с необходимыми пояснениями, оформление пояснительной записки выполнено в соответствии с требованиями стандартов, рассчитана полная погрешность измерительного канала цифрового измерительного устройства, сделаны выводы по работе. Хорошо: соответствии с методическими рекомендациями, с незначительными замечаниями к выполнению и оформлению, с необходимыми пояснениями. Оформление пояснительной записки выполнено в соответствии с требованиями стандартов, рассчитана полная погрешность измерительного канала цифрового измерительного устройства, сделаны выводы по работе. Удовлетворительно: работа выполнена самостоятельно, в соответствии с методическими рекомендациями, без грубых ошибок, с необходимыми пояснениями, оформление пояснительной записки выполнено в соответствии с требованиями стандартов с небольшими замечаниями, сделаны выводы по работе. Полная погрешность измерительного канала цифрового измерительного устройства не рассчитана. Неудовлетворительно: проект цифрового измерительного устройства выполнен с ошибками, оформление пояснительной записки не соответствует требованиям стандартов, выводы по работе сделаны не верно. В отчете нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе	кур-совые проекты

						допускает существенные ошибки.	
2	8	Лабораторная работа	Лабораторная работа 1	1	10	КРИТЕРИИ оценки лабораторной работы. Срок сдачи и формат представления отчета указаны в описании к каждому заданию. Проверка правильности выполнения текущего задания обычно осуществляется на неделе, следующей за неделей выдачи и выполнения задания. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 в ред. от 10.03.2022). Максимальное количество баллов за лабораторную работу – 10. Проходной балл – 6. Критерии начисления баллов: 1) Правильность и полнота выполнения (критерий является блокирующим - при оценке критерия в 0 баллов дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество баллов за работу приравнивается к 0) – 4 балла: Работа выполнена без ошибок – 4. В работе допущена 1 ошибка – 3. В работе допущены 2 ошибки – 2. В работе допущены 3 ошибки – 1. В работе допущены 4 ошибки – 0. 2) Время сдачи отчета о лабораторной работе – 4 балла: Работа сдана студентом до истечения срока, указанного преподавателем – 4. Работа сдана студентом не позднее 1 недели после истечения срока, указанного преподавателем – 3. Работа сдана студентом не позднее 2 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 2. Работа сдана студентом не позднее	дифференцированный зачет

						3 недели после истечения срока, указанного преподавателем – 1. Работа сдана студентом позже 3 недель после истечения срока, указанного преподавателем – 0. 3) Оформление текста отчета или файла с результатами лабораторной работы – 2 балла: Оформление текста отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 2. Оформление текста отчета в большей степени соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 1. Оформление текста отчета в большей степени не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0. 4) При не достижении проходного балла отчет отправляется студенту на доработку (исправлению замечаний по критериям 1 и/или 3), после чего работа заново подвергается оцениванию по всем критериям. Процедура повторяется до достижения проходного балла.	
3	8	Лабораторная работа	Лабораторная работа 2	1	10	Порядок начисления баллов подробно описан в мероприятии "Лабораторная работа 1".	дифференцированный зачет
5	8	Курсовая работа/проект	Практическая работа 1	-	10	Порядок начисления баллов подробно описан в мероприятии "Лабораторная работа 1".	курсовые проекты
6	8	Курсовая работа/проект	Практическая работа 3	-	10	Отлично: работа выполнена самостоятельно, в соответствии с методическими рекомендациями, безошибочно, с необходимыми пояснениями, оформление пояснительной записки выполнено в соответствии с требованиями стандартов, рассчитана полная погрешность измерительного канала цифрового измерительного устройства, сделаны выводы по работе. Хорошо: соответствии с методическими рекомендациями, с незначительными замечаниями к	курсовые проекты

						выполнению и оформлению, с необходимыми пояснениями. Оформление пояснительной записки выполнено в соответствии с требованиями стандартов, рассчитана полная погрешность измерительного канала цифрового измерительного устройства, сделаны выводы по работе. Удовлетворительно: работа выполнена самостоятельно, в соответствии с методическими рекомендациями, без грубых ошибок, с необходимыми пояснениями, оформление пояснительной записки выполнено в соответствии с требованиями стандартов с небольшими замечаниями, сделаны выводы по работе. Полная погрешность измерительного канала цифрового измерительного устройства не рассчитана. Неудовлетворительно: проект цифрового измерительного устройства выполнен с ошибками, оформление пояснительной записки не соответствует требованиям стандартов, выводы по работе сделаны не верно. В отчете нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.	
7	8	Текущий контроль	Пояснительная записка курсового проекта по дисциплине	2	10	При загрузке пояснительной записки курсового проекта по дисциплине необходимо: 1. Распечатать, подписать и отсканировать/сфотографировать титульный лист ПЗ (1), задание к курсовой работе (2) и аннотацию (3). 2. Сохранить весь остальной текст пояснительной записки в формате pdf. 3. Собрать обе части в один файл объемом менее 10 Мбайт. 4. Загрузить файл с полным текстом пояснительной записки на портал. Оценка за задание - среднее арифметическое оценок за задания	дифференцированный зачет

						"Практическая работа #1 - #3"	
8	8	Текущий контроль	Опрос №1	1	10	Опрос содержит N теоретических вопросов по теме лекции. Каждый правильный и полный ответ на теоретический вопрос оценивается в (10/N) баллов; неполный или частично неверный ответ на вопрос оценивается в (10/(2N)) баллов; неверный, неполный или отсутствующий ответ на вопрос оценивается в 0 баллов. Время выполнения Опроса указано в описании задания, но не может превышать 24 часа с момента окончания лекции. Ответы представляются в письменном(электронном) виде.	дифференцированный зачет
9	8	Текущий контроль	Опрос №2	1	10	Опрос содержит N теоретических вопросов по теме лекции. Каждый правильный и полный ответ на теоретический вопрос оценивается в (10/N) баллов; неполный или частично неверный ответ на вопрос оценивается в (10/(2N)) баллов; неверный, неполный или отсутствующий ответ на вопрос оценивается в 0 баллов. Время выполнения Опроса указано в описании задания, но не может превышать 24 часа с момента окончания лекции. Ответы представляются в письменном(электронном) виде.	дифференцированный зачет
10	8	Промежуточная аттестация	Мероприятие промежуточной аттестации	-	10	Баллы промежуточной аттестации студент получает в процессе диф.зачета. Форма диф.зачета - письменные ответы на вопросы экзаменационного билета по вопросам из файла "Вопросы к диф.зачету по дисциплине". Время на ответ на один вопрос - 10 минут. Ответы на вопросы пишется от руки. Билет содержит 5 вопросов. В ходе диф.зачета студент может ответить не более чем на 5 вопросов. Система оценки - правильный ответ на один вопрос оценивается в 1 первичный балл; неправильный/неполный/неточный ответ на вопрос экзаменационного билета - 0 баллов. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на	дифференцированный зачет

						основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента.	
11	8	Бонус	Бонусные баллы	-	15	Бонусные баллы (до 15 баллов) начисляются за: 1. Личное призовое место на олимпиаде в области метрологии: 15 баллов - международного уровня; 10 баллов - российского уровня; 5 баллов - университетского уровня. 2. Диплом конференции в области метрологии: 5 баллов. 3. Участие в олимпиадах, конкурсах, научно-практических конференциях, публикации по тематике дисциплины: 1 балл за каждое мероприятие.	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На аттестационном мероприятии (зачет) производится оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 в ред. от 10.03.2022) Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые проекты	На аттестационном мероприятии (курсовые проекты) производится оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 в ред. от 10.03.2022) защита курсовых проектов	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

[illegible]

			пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Пелевин, В. Ф. Метрология и средства измерений : учебное пособие / В.Ф. Пелевин. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 273 с. : ил. — ISBN 978-5-16-006769-8. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2126641 .
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Копылова, Е. В. Обеспечение требований по качеству цифровых измерительных систем : учебное пособие / Е. В. Копылова, Е. Г. Хомутова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 179 с. — ISBN 978-5-7339-2023-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/398201 (дата обращения: 27.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Пустовая, О. А. Информационно-измерительные системы и АСУ ТП : учебник / О. А. Пустовая, Е. А. Пустовой. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 104 с. - ISBN 978-5-9729-0829-5. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1903131 .

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Scilab(бессрочно)
2. Microsoft-Windows(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)
4. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "Консультант Плюс Югра"-Консультант Плюс (Нижневартовск)(31.12.2026)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции		Занятия студентов проходят в лекционных и компьютерных аудиториях филиала. Основная и дополнительная литература, словари находятся в фондах библиотеки филиала, где также организован доступ к материалам электронных библиотечных систем
Практические занятия и семинары		Компьютерный класс Оборудование и технические средства обучения: 1. комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду университета – 16 шт. 2. настенная сплит-система – 1 шт. 3. проектор – 1 шт. 4. экран – 1 шт. 5. акустическая система – 1 компл. Программное обеспечение: 1. ОС Windows 7 Professional; 2. Microsoft Office 2010; 3. Scilab(бессрочно) 4. Информационно-правовая база «Консультант – Плюс
Лабораторные занятия		Компьютерный класс Оборудование и технические средства обучения: 1. комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду университета – 16 шт. 2. настенная сплит-система – 1 шт. 3. проектор – 1 шт. 4. экран – 1 шт. 5. акустическая система – 1

	компл. Программное обеспечение: 1. ОС Windows 7 Professional; 2. Microsoft Office 2010; 3. Scilab(бессрочно) 4. Информационно-правовая база «Консультант – Плюс
Самостоятельная работа студента	Компьютерный класс Оборудование и технические средства обучения: 1. комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду университета – 16 шт. 2. настенная сплит-система – 1 шт. 3. проектор – 1 шт. 4. экран – 1 шт. 5. акустическая система – 1 компл. Программное обеспечение: 1. ОС Windows 7 Professional; 2. Microsoft Office 2010; 3. Scilab(бессрочно) 4. Информационно-правовая база «Консультант – Плюс