ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Юрасова Е. В.
Пользователь: iurasovaev
Дата подписания: 31.05.2022

Е. В. Юрасова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.12 Методы и средства измерений
для направления 12.03.01 Приборостроение
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

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,
д.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Самодурова М. Н.
Пользователь: samodurovamn
Дата подписания: 31.05.2022

М. Н. Самодурова

Разработчик программы,
старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Никитин И. С.
Пользователь: nikititnis
Дата подписания: 31.05.2022

И. С. Никитин

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Глобальной целью изучения дисциплины «Методы и средства измерений» является углубление общего информационного образования и информационной культуры студентов, а также формирование базовых практических знаний и навыков использования основных методов метрологии, стандартизации и сертификации Предметом изучения дисциплины «Методы и средства измерений» являются методы измерений, необходимые для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг); метрологическому и нормативному обеспечению разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции, планирования и выполнения работ по стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством; метрологической и нормативной экспертиз, использования современных информационных технологий при проектировании и применении средств и технологий управления качеством. Основная задача – изучение основ методов и средств измерений, а также получение навыков работы со средствами измерений и обработки результатов измерений.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Методы и средства измерений» состоит из трех разделов: "Методы и средства измерений. Основные понятия и определения.", "Электромеханические приборы" и "Электронные приборы". На лекциях студенты ознакомятся с основными видами, методами и средствами измерения; измерительными механизмами; основными аналоговыми и электронными средствами измерения и основами построения цифровых измерительных средств. На лабораторных работах студенты знакомятся с основами проведения электрических измерений.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способность организовывать и осуществлять работы по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки	Знает: методики юстировки элементов измерительных приборов. Умеет: проводить опытную поверку, наладку и регулировку приборов измерения электрических величин. Имеет практический опыт: обработки данных измерительного эксперимента.
ПК-5 Способность проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок	Знает: методики выполнения измерений; методы для обработки данных полученных в ходе экспериментальных исследований; Умеет: проводить экспериментальные исследования
ПК-7 Готовность к выполнению функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции	Знает: системы физических величин и их единиц. Виды и методы измерений. Результат измерения. Погрешности измерений. Методы обработки измерительных данных. Умеет: использовать различные средства для проведения измерений электрических величин;

	проводить измерения электрических величин. Имеет практический опыт: проведения измерений электрических величин и обработки измерительной информации.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.05.04 Теория вероятностей и математическая статистика, 1.Ф.13 Материалы электронных средств, ФД.02 Академия интернета вещей, 1.О.06 Физика, 1.Ф.04 Физические основы получения информации, 1.Ф.03 Основы теории измерений, 1.Ф.09 Введение в приборостроение и измерительную технику, 1.Ф.08 Физические основы электроники	ФД.03 Современные проблемы теплотехнических измерений, 1.Ф.11 Интеллектуальные средства измерений, 1.О.15 Законодательная метрология

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

Дисциплина	Требования
1.О.06 Физика	Знает: фундаментальные законы 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. Умеет: выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач; использовать справочную литературу для выполнения расчетов., работать в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ; уметь выполнять порученную часть общего объема работ всей бригады, отвечать за общий результат наравне с другими., применять математические модели и методы, физические модели и законы для решения прикладных задач; применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач., применять математические

	методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; рассчитывать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, инструментальные погрешности; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач. Имеет практический опыт: оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; выполнения анализа полученных результатов, как решения задач, так и эксперимента и измерений; навыками работы с учебной, научной и справочной литературой., коммуникации, необходимой для защиты отчетов по лабораторным работам посредством собеседования всех студентов бригады с преподавателем., применения фундаментальных понятий и основных законов классической и современной физики; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте., организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; проведения физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; навыками оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений.
1.Ф.08 Физические основы электроники	Знает: методы определения эксплуатационных характеристик полупроводниковых приборов., физические основы электропроводности полупроводников; электронно-дырочный переход и его свойства; полупроводниковые диоды характеристики ипараметры: выпрямительные, высокочастотные, импульсные, диоды Шоттки, опорные, туннельные и обращенные, варикапы, фотодиоды, светодиоды, оптоэлектронные пары; полевые транзисторы: с управляющим переходом: принцип действия, характеристики и параметры, полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом: принцип действия, характеристики и

	параметры; полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом: принцип действия, характеристики и параметры; биполярные транзисторы: принцип действия, токораспределение, схемы включения, характеристики и параметры в схеме включения с общей базой, характеристики и параметры в схеме включения с общим эмиттером, влияние температуры на характеристики и параметры биполярного транзистора, переходные и частотные характеристики биполярных транзисторов, транзисторы Шоттки; тиристоры: двухэлектродные приборы - динисторы; трехэлектродные приборы - тринисторы; четырехэлектродные приборы -полностью управляемые тиристоры; симисторы. Необходимые для проектирования предельные эксплуатационные характеристики полупроводниковых приборов. Умеет: экспериментально определять работоспособность и параметры полупроводниковых приборов., различать полупроводниковые приборы по их условным графическим обозначениям; искать аналоги полупроводниковых приборов. Имеет практический опыт: работы с соответствующим измерительным оборудованием., самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; методами пошаговой детализации решения задачи; использования базы данных со справочными материалами о характеристиках и параметрах полупроводниковых приборов.
1.Ф.03 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 Умеет: приводить погрешность ко входу и выходу средств измерения. , рассчитывать основную погрешность средства измерения по его функции преобразования или виду структурной схемы. Имеет практический опыт: анализа и синтеза метрологических характеристик средств измерений.
ФД.02 Академия интернета вещей	Знает: методы организации инфраструктуры "Интернета Вещей" (IoT), включая протоколы связи, архитектуру конечных устройств, сенсорные устройства., современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации.,

	методы сбора и анализа данных с устройств IoT. Умеет: использовать распределенные вычислительные системы, облачные и мобильные технологии для разработки приложений "Интернета Вещей" (IoT). Имеет практический опыт: прототипирования IoT-устройств с микрокомпьютерами Samsung ARTIK, сенсорами и модулями беспроводной связи., обеспечения кибербезопасности для конечных устройств "Интернета Вещей" (IoT)., разработки элементов технической документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации и Единой системой программной документации.
1.Ф.13 Материалы электронных средств	Знает: основные свойства диэлектрических, проводниковых и магнитных материалов электронной техники; марки и характеристики основных материалов; закономерности изменения основных свойств материалов при их взаимодействии с внешним электрическим и магнитным полем., природу электромагнитного поля; особенности поведения различных веществ в электромагнитном поле. Умеет: интерпретировать полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять протоколы измерений., выбирать материалы для использования в аппаратуре электронной техники с учетом характеристик материалов и влияния на их свойства внешних факторов. Имеет практический опыт: навыками работы с графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей при проведении измерений с образцами материалов., измерения характеристик материалов; работы с информацией о технологии материалов электронных средств, об областях применения различных классов материалов в изделиях электронной аппаратуры.
1.О.05.04 Теория вероятностей и математическая статистика	Знает: особенности применения статистических методов в метрологическом обеспечении приборов., вероятностные модели в измерительной технике; дисперсионный анализ; регрессионный анализ., основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, типовые законы распределения случайных величин, особенности организации технического контроля с применением статистических методов Умеет: проводить контроль соответствия разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции., выполнять однофакторный дисперсионный анализ и двухфакторный дисперсионный анализ; строить полиномиальные модели объекта исследования., применять математические пакеты программ для

	решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики; использовать статистические методы в системах менеджмента качества Имеет практический опыт: применения статистических методов контроля соответствия., обработки экспериментальных данных; , использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального исследования в процедурах технического контроля
1.Ф.04 Физические основы получения информации	Знает: основные физические принципы, заложенные в основу измерения различных физических величин; назначение, устройство, принцип действия основных видов первичных преобразователей, основные погрешности и методы их уменьшения., структуру, свойства и строение средств измерений, включая типовые измерительные схемы, основные погрешности и их природу; 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. Умеет: применять физико-математический аппарат для расчета параметров средств измерения., настраивать средства измерений., работать в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ; уметь выполнять порученную часть общего объема работ всей бригады, отвечать за общий результат наравне с другими. Имеет практический опыт: исследования измерительных цепей с реостатными, тензорезистивными, пьезоэлектрическими, емкостными, индукционными, магниторезистивными преобразователями; выполнения измерений температуры, давления, расхода; оформления протоколов измерений; обработки данных измерительного эксперимента., применения средств измерений различных конструкций., обработки результатов экспериментальных исследований различных физических величин.
1.Ф.09 Введение в приборостроение и измерительную технику	Знает: историю развития измерительной техники, содержание учебного плана выбранной специальности, требования, предъявляемые к выпускнику вуза; основы разработки измерительных приборов., наиболее распространенные поисковые системы и базы данных, содержащие научно-исследовательскую

	информацию; основные принципы поиска научно-технической информации; основные научные источники информации; основные способы анализа и обработки информации., сущность коррупционного поведения, формы его проявления в различных сферах общественной жизни; основные меры по предупреждению коррупции; действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в профессиональной деятельности и способы профилактики коррупции. Умеет: собирать принципиальные электрические схемы; разрабатывать программное обеспечение для микроконтроллерных устройств., анализировать содержание библиографических источников и оценивать их содержательную ценность; отличать научные и ненаучные источники информации; сохранять и обрабатывать информацию в подходящем формате., анализировать, толковать и применять правовые нормы о противодействии коррупционному поведению. Имеет практический опыт: создания микроконтроллерных устройств.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Подготовка к контрольной работе	20	20
Оформление отчетов по лабораторным работам	33,75	33.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
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	Методы и средства измерений. Основные понятия и	5	5	0	0

	определения				
2	Электромеханические приборы	29	13	0	16
3	Электронные приборы	14	6	0	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Виды и методы измерений. Результат измерения. Виды измерений. Методы измерений	1
2	1	Классификация средств измерения	2
3	1	Общие принципы построения электроизмерительных приборов	2
4	2	Электромеханические приборы. Электродинамический механизм. Электродинамический амперметр. Электродинамический вольтметр. Электродинамический ваттметр. Электродинамический варметр	2
5	2	Электромеханические приборы. Магнитоэлектрический механизм. Магнитоэлектрический амперметр. Магнитоэлектрический вольтметр. Магнитоэлектрический омметр. Магнитоэлектрический логометр	4
6	2	Электромеханические приборы. Электромагнитный механизм. Электромагнитный логометр	2
7	2	Выпрямительные измерительные приборы	1
8	2	Аналоговые приборы сравнения. Компенсаторы постоянного тока. Измерительные мосты. Мосты постоянного тока. Мосты переменного тока	4
9	3	Электронные приборы. Электроннолучевой осциллограф	3
10	3	Аналоговые электронные вольтметры. Электронные омметры	2
11	3	Принципы построения цифровых приборов	1

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Лабораторная работа №1	4
2	2	Лабораторная работа №2	4
3	2	Лабораторная работа №3	4
4	2	Лабораторная работа №4	4
5	3	Лабораторная работа №5	4
6	3	Лабораторная работа №6	4

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 контрольной работе	ЭУМД, осн. лит. 1, гл. 1-16; ЭУМД, осн. лит. 2, гл. 9; ЭУМД, осн. лит. 3, стр. 40-	6	20

	80.		
Оформление отчетов по лабораторным работам	ЭУМД, осн. лит. 4, стр. 9-79.	6	33,75

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	1	10	Максимальное количество баллов за каждую лабораторную работу (в %) – 100. Критерии начисления баллов: 1) Правильность выполнения (критерий является блокирующим – при оценке критерия 0 % дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество баллов за работу приравнивается к 0) – до 10 % баллов: Работа выполнена полностью правильно, либо допущено не более 1 не грубой ошибки – 10 %. В работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 %. 2) Присутствие обучающегося на занятии – до 10 % баллов: Обучающийся был на занятии – 10 %. Обучающийся отсутствовал на занятии (вне зависимости от причины) – 0 %. 3) Время сдачи отчета о лабораторной работе – до 20 % баллов: Работа сдана обучающимся вовремя и не более чем с одной ошибкой (следующее занятие) – 20%. Работа сдана обучающимся – 10%. Работа не сдана обучающимся – 0%. 4) Оформление текста отчета или файла с результатами работы – до 20 %: Оформление текста отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 20 %. Оформление текста отчета в большей степени соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 10 %. Оформление текста отчета в большей степени не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 %. 5) Наличие конспекта лекций по теме работы – 20 %: При сдаче отчета был	зачет

						представлен полный конспект лекций по теме работы – 20 %. При сдаче отчета был представлен частичный конспект лекций по теме работы, но в объеме не менее 75 % рассмотренного материала – 10 %. При сдаче отчета не был представлен полный конспект лекций по теме работы, либо объем конспекта лекций по теме работы был < 75% – 0%. 6) Защита отчета по проделанной работе – 20 %: Правильно даны ответы на 100 % вопросов – 20 %. Правильных ответов ≥ 75% – 10%. Правильных ответов < 75% – 0%. Защита отчетов осуществляется путем ответа на вопросы по проделанной работе.	
2	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	1	10	Максимальное количество баллов за каждую лабораторную работу (в %) – 100. Критерии начисления баллов: 1) Правильность выполнения (критерий является блокирующим – при оценке критерия 0 % дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество баллов за работу приравнивается к 0) – до 10 % баллов: Работа выполнена полностью правильно, либо допущено не более 1 не грубой ошибки – 10 %. В работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 %. 2) Присутствие обучающегося на занятии – до 10 % баллов: Обучающийся был на занятии – 10 %. Обучающийся отсутствовал на занятии (вне зависимости от причины) – 0 %. 3) Время сдачи отчета о лабораторной работе – до 20 % баллов: Работа сдана обучающимся вовремя и не более чем с одной ошибкой (следующее занятие) – 20%. Работа сдана обучающимся – 10%. Работа не сдана обучающимся – 0%. 4) Оформление текста отчета или файла с результатами работы – до 20 %: Оформление текста отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 20 %. Оформление текста отчета в большей степени соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 10 %. Оформление текста отчета в большей степени не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 %. 5) Наличие конспекта лекций по теме работы – 20 %: При сдаче отчета был представлен полный конспект лекций по теме работы – 20 %. При сдаче отчета был представлен частичный конспект лекций по	зачет

						теме работы, но в объеме не менее 75 % рассмотренного материала – 10 %. При сдаче отчета не был представлен полный конспект лекций по теме работы, либо объем конспекта лекций по теме работы был < 75% – 0%. 6) Защита отчета по проделанной работе – 20 %: Правильно даны ответы на 100 % вопросов – 20 %. Правильных ответов ≥ 75% – 10%. Правильных ответов < 75% – 0%. Защита отчетов осуществляется путем ответа на вопросы по проделанной работе.	
3	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	1	10	Максимальное количество баллов за каждую лабораторную работу (в %) – 100. Критерии начисления баллов: 1) Правильность выполнения (критерий является блокирующим – при оценке критерия 0 % дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество баллов за работу приравнивается к 0) – до 10 % баллов: Работа выполнена полностью правильно, либо допущено не более 1 не грубой ошибки – 10 %. В работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 %. 2) Присутствие обучающегося на занятии – до 10 % баллов: Обучающийся был на занятии – 10 %. Обучающийся отсутствовал на занятии (вне зависимости от причины) – 0 %. 3) Время сдачи отчета о лабораторной работе – до 20 % баллов: Работа сдана обучающимся вовремя и не более чем с одной ошибкой (следующее занятие) – 20%. Работа сдана обучающимся – 10%. Работа не сдана обучающимся – 0%. 4) Оформление текста отчета или файла с результатами работы – до 20 %: Оформление текста отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 20 %. Оформление текста отчета в большей степени соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 10 %. Оформление текста отчета в большей степени не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 %. 5) Наличие конспекта лекций по теме работы – 20 %: При сдаче отчета был представлен полный конспект лекций по теме работы – 20 %. При сдаче отчета был представлен частичный конспект лекций по теме работы, но в объеме не менее 75 % рассмотренного материала – 10 %. При сдаче отчета не был представлен полный конспект	зачет

						лекций по теме работы, либо объем конспекта лекций по теме работы был < 75% – 0%. 6) Защита отчета по проделанной работе – 20 %: Правильно даны ответы на 100 % вопросов – 20 %. Правильных ответов ≥ 75% – 10%. Правильных ответов < 75% – 0%. Защита отчетов осуществляется путем ответа на вопросы по проделанной работе.	
4	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №4	1	10	Максимальное количество баллов за каждую лабораторную работу (в %) – 100. Критерии начисления баллов: 1) Правильность выполнения (критерий является блокирующим – при оценке критерия 0 % дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество баллов за работу приравнивается к 0) – до 10 % баллов: Работа выполнена полностью правильно, либо допущено не более 1 не грубой ошибки – 10 %. В работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 %. 2) Присутствие обучающегося на занятии – до 10 % баллов: Обучающийся был на занятии – 10 %. Обучающийся отсутствовал на занятии (вне зависимости от причины) – 0 %. 3) Время сдачи отчета о лабораторной работе – до 20 % баллов: Работа сдана обучающимся вовремя и не более чем с одной ошибкой (следующее занятие) – 20%. Работа сдана обучающимся – 10%. Работа не сдана обучающимся – 0%. 4) Оформление текста отчета или файла с результатами работы – до 20 %: Оформление текста отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 20 %. Оформление текста отчета в большей степени соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 10 %. Оформление текста отчета в большей степени не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 %. 5) Наличие конспекта лекций по теме работы – 20 %: При сдаче отчета был представлен полный конспект лекций по теме работы – 20 %. При сдаче отчета был представлен частичный конспект лекций по теме работы, но в объеме не менее 75 % рассмотренного материала – 10 %. При сдаче отчета не был представлен полный конспект лекций по теме работы, либо объем конспекта лекций по теме работы был < 75% – 0%.	зачет

						6) Защита отчета по проделанной работе – 20 %: Правильно даны ответы на 100 % вопросов – 20 %. Правильных ответов ≥ 75% – 10%. Правильных ответов < 75% – 0%. Защита отчетов осуществляется путем ответа на вопросы по проделанной работе.	
5	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №5	2	10	Максимальное количество баллов за каждую лабораторную работу (в %) – 100. Критерии начисления баллов: 1) Правильность выполнения (критерий является блокирующим – при оценке критерия 0 % дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество баллов за работу приравнивается к 0) – до 10 % баллов: Работа выполнена полностью правильно, либо допущено не более 1 не грубой ошибки – 10 %. В работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 %. 2) Присутствие обучающегося на занятии – до 10 % баллов: Обучающийся был на занятии – 10 %. Обучающийся отсутствовал на занятии (вне зависимости от причины) – 0 %. 3) Время сдачи отчета о лабораторной работе – до 20 % баллов: Работа сдана обучающимся вовремя и не более чем с одной ошибкой (следующее занятие) – 20%. Работа сдана обучающимся – 10%. Работа не сдана обучающимся – 0%. 4) Оформление текста отчета или файла с результатами работы – до 20 %: Оформление текста отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 20 %. Оформление текста отчета в большей степени соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 10 %. Оформление текста отчета в большей степени не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 %. 5) Наличие конспекта лекций по теме работы – 20 %: При сдаче отчета был представлен полный конспект лекций по теме работы – 20 %. При сдаче отчета был представлен частичный конспект лекций по теме работы, но в объеме не менее 75 % рассмотренного материала – 10 %. При сдаче отчета не был представлен полный конспект лекций по теме работы, либо объем конспекта лекций по теме работы был < 75% – 0%. 6) Защита отчета по проделанной работе – 20 %: Правильно даны ответы на 100 % вопросов – 20 %. Правильных ответов ≥ 75%	зачет

						– 10%. Правильных ответов < 75% – 0%. Защита отчетов осуществляется путем ответа на вопросы по проделанной работе.	
6	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №6	2	10	Максимальное количество баллов за каждую лабораторную работу (в %) – 100. Критерии начисления баллов: 1) Правильность выполнения (критерий является блокирующим – при оценке критерия 0 % дальнейшая оценка работы не производится, и общее количество баллов за работу приравнивается к 0) – до 10 % баллов: Работа выполнена полностью правильно, либо допущено не более 1 не грубой ошибки – 10 %. В работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 %. 2) Присутствие обучающегося на занятии – до 10 % баллов: Обучающийся был на занятии – 10 %. Обучающийся отсутствовал на занятии (вне зависимости от причины) – 0 %. 3) Время сдачи отчета о лабораторной работе – до 20 % баллов: Работа сдана обучающимся вовремя и не более чем с одной ошибкой (следующее занятие) – 20%. Работа сдана обучающимся – 10%. Работа не сдана обучающимся – 0%. 4) Оформление текста отчета или файла с результатами работы – до 20 %: Оформление текста отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 20 %. Оформление текста отчета в большей степени соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 10 %. Оформление текста отчета в большей степени не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 %. 5) Наличие конспекта лекций по теме работы – 20 %: При сдаче отчета был представлен полный конспект лекций по теме работы – 20 %. При сдаче отчета был представлен частичный конспект лекций по теме работы, но в объеме не менее 75 % рассмотренного материала – 10 %. При сдаче отчета не был представлен полный конспект лекций по теме работы, либо объем конспекта лекций по теме работы был < 75% – 0%. 6) Защита отчета по проделанной работе – 20 %: Правильно даны ответы на 100 % вопросов – 20 %. Правильных ответов ≥ 75% – 10%. Правильных ответов < 75% – 0%. Защита отчетов осуществляется путем ответа на вопросы по проделанной работе.	зачет

7	6	Текущий контроль	Контрольная работа	2	10	Максимальное количество баллов за работу – 10. Контрольная работа проводится в письменной форме по билетам. Каждый билет состоит из 2-х вопросов, каждый из которых оценивается в 5 баллов. Критерии начисления баллов: 1) владение содержанием учебного материала – до 10%; 2) глубина ответа на вопрос – до 10%; 3) владение понятийным аппаратом – до 10%; 4) логическое изложение ответа – до 10%; 5) грамотность – до 10%;	зачет
8	6	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	10	Максимальное количество баллов за зачетное задание (в %) – 100. Каждый билет состоит из 2-х вопросов, каждый из которых оценивается в 50%. Критерии начисления баллов: 1) владение содержанием учебного материала – до 10%; 2) глубина ответа на вопрос – до 10%; 3) владение понятийным аппаратом – до 10%; 4) логическое изложение ответа – до 10%; 5) грамотность – до 10%;	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в письменном виде по билетам. Каждый билет состоит из 2-х вопросов. Длительность зачетного мероприятия составляет 90 минут. При выполнении заданий зачетного мероприятия у обучающегося при себе должен быть только лист для ответа на вопросы, билет с вопросами и ручка. Все посторонние предметы должны быть убраны в сумку, которая должна быть оставлена в специально отведенном месте около входа в аудиторию. Использование мобильного телефона во время выполнения зачетного мероприятия запрещено.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-4	Знает: методики юстировки элементов измерительных приборов.	+				+			+
ПК-4	Умеет: проводить опытную поверку, наладку и регулировку приборов измерения электрических величин.	+			+	+			+
ПК-4	Имеет практический опыт: обработки данных измерительного эксперимента.		+		+				+
ПК-5	Знает: методики выполнения измерений; методы для обработки данных полученных в ходе экспериментальных исследований;		+					+	+

ПК-5	Умеет: проводить экспериментальные исследования		+		+		+		+
ПК-7	Знает: системы физических величин и их единиц. Виды и методы измерений. Результат измерения. Погрешности измерений. Методы обработки измерительных данных.			+		+	+	+	+
ПК-7	Умеет: использовать различные средства для проведения измерений электрических величин; проводить измерения электрических величин.			+	+				+
ПК-7	Имеет практический опыт: проведения измерений электрических величин и обработки измерительной информации.			+	+				+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

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. Электрические измерения
2. Электрические измерения

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Электрические измерения

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков ; под редакцией К. К. Кима. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-3031-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/107287 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-0523-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112073 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; Под редакцией И. А. Иванова и С. В. Урушева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург :

		издательства Лань	Лань, 2021. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-8574-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177835 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Зубцов, П.А. Электрические измерения: Учебное пособие к лабораторным работам / П.А. Зубцов, А.В. Морозова. – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. – 79 с. – URL: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000166039.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	534 (3б)	Мультимедийная ауд. с проектором, компьютером, документ-камерой
Лабораторные занятия	535-2 (3б)	Комплект лабораторных установок и стендов