

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
Политехнический институт (филиал) государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.
Аммосова» в г. Мирном

Кафедра Электроэнергетики и автоматизации промышленного производства






Рабочая программа дисциплины

Б1.О.23 Информационно-измерительная техника

для программы бакалавриата
по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль: Электроэнергетика

Форма обучения: заочная

Автор(ы): Волотковская Н.С., к.т.н., доцент, доцент кафедры ЭиАПП, МПТИ(ф)СВФУ,
volotkovska_n@mail.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика  / Семёнов А.С. протокол №_06_ от «22»_февраля_2019 г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой  / Семёнов А.С. протокол №_06_ от «22»_февраля_2019 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО/деканата  / Баишева О.Ю. от «28»_марта_2019 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМК  /Константинова Т.П. Протокол УМК №_03_ от «29»_марта_2019 г.		Эксперт УМК  /Егорова М.В. «29»_марта_2019 г.

Мирный 2019 г.

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.О.23 Информационно-измерительная техника

Трудоемкость 4_з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения: формирование знаний, умений и навыков в области технических измерений и приборов электрических и неэлектрических величин.

Краткое содержание дисциплины: Введение. Цель и назначение дисциплины, терминология. Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП). Параметры непрерывных и импульсных электрических сигналов. Методы и ТСИ электрических параметров. ТСИ неэлектрических параметров (величин).

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

	Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)		Планируемые результаты обучения по дисциплине	
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Знать: средства измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность Уметь: проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность Владеть: навыками обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность	БРС

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Код дисциплины	Название дисциплины	курс изучения	Коды и наименование учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной учебной дисциплины	для которых содержание данной дисциплины выступает опорой
Б1.О.23	Информационно-измерительная техника	4	Б1.О.14 Физика Б1.О.17	Результаты освоения дисциплины могут быть использованы

			Теоретические основы электротехники Б1.О.22 Промышленная электроника	при выполнении выпускной квалификационной работы, а также в дальнейшей профессиональной деятельности
--	--	--	---	--

1.4. Язык преподавания: [русский]

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка из учебного плана:

Индекс и наименование дисциплины по учебному плану	Б1.О.23 Информационно-измерительная техника	
Курс изучения	4	
Семестр(ы) изучения	7	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	ЗаО	
Курсовой проект/ курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения	-	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	4	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	144	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО ¹ , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	16	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	8	
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	8	
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	8	
- лабораторные работы		
- практикумы		
1.3. КСР		
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	124	
№3. Количество часов на экзамен (ЗаО)	4	

¹Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах								Часы СРС	
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ		Контроль
Введение. Цель и назначение дисциплины, терминология.	26	1		1							24
Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП).	29	2		2							25
Параметры непрерывных и импульсных электрических сигналов.	29	2		2							25
Методы и ТСИ электрических параметров.	29	2		2							25
ТСИ неэлектрических параметров (величин)	27	1		1							25
Всего часов	140	8		8							124

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Тема 1. Введение. Цель и назначение дисциплины, терминология.

Содержание темы: Определение физической величины (параметра), измерения, ТСИ, размерности величины, истинного и действительного значения величины, метода, единства измерений и т.д. Основные виды погрешностей. Абсолютная, относительная, приведенная, систематическая, случайная и др. виды погрешностей. Классы точности приборов.

Тема 2. Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП).

Содержание темы: История развития и современное состояние. Этапы развития ГСП. Организация построения ГСП. Принципы построения и классификация ГСП и средств автоматизации. Унифицированные сигналы ГСП. Унифицированные токовые сигналы, сигналы напряжения. Нормирующие преобразователи. Интерфейс токовая петля и др.

Тема 3. Параметры непрерывных и импульсных электрических сигналов.

Содержание темы: Основные электрические параметры: напряжение, ток, мощность, сопротивление и др. Максимальные, средневыпрямленные и действующие значения сигналов. Амплитудные и частотные характеристики сигналов.

Тема 4. Методы и ТСИ электрических параметров.

Содержание темы: Метод измерения сигнала путем его непосредственной оценки и измерения путем его сравнения с мерой. Разностный (дифференциальный) метод измерения параметра. Мостовые схемы для измерения электрических сигналов. Разновидности мостовых схем. Аналоговые измерительные приборы. Принцип действия магнитоэлектрических, электромагнитных и электродинамических измерительных приборов. Комбинированные аналоговые измерительные приборы. Ваттметры, фазометры, вольтметры и амперметры переменного тока и др. Аналоговые и цифровые осциллографы для контроля и измерения множества параметров аналоговых и цифровых сигналов. Принцип действия цифровых измерительных приборов. Квантование непрерывного сигнала по уровню и времени. Основные виды преобразователей непрерывного электрического сигнала в цифровой код. Частотомеры для измерения колебательных и импульсных сигналов. Приборы для измерения электрического сопротивления, емкости и индуктивности.

Тема 5. ТСИ неэлектрических параметров (величин).

Содержание темы: Приборы измерения температуры контактного и бесконтактного действия. Датчики температуры. Приборы измерения давления (манометры, вакуумметры, тягомеры, напорометры, барометры и др.). Тензодатчики. Единицы измерения давления. Расходомеры жидкостных, сыпучих и воздушных сред. Тепловые счетчики, схемы подключения. Уровнемеры жидкостей и сыпучих тел. Плотномеры и концентратометры. Классификация. Формулы расчета концентрации. Влагомеры, гигрометры и психрометры. Абсолютная и относительная влажность. Единицы измерения влажности. Вискозиметры. Динамическая и кинематическая вязкость. Единицы измерения. Тахометры контактного и бесконтактного действия. Измерители линейной скорости.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

Учебным планом предусмотрены лекционные занятия – 8 ч, лабораторные занятия - 8 часов.

При освоении дисциплины предлагается использовать следующие сочетания форм и методов учебной работы для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций:

Пассивная форма – реализация методом опросов, написания самостоятельных работ, контрольных работ и тестов.

Активная форма – реализация путем диалога, проведения проблемных лекций, консультаций, собеседований, слушаний рефератов.

Интерактивная форма – реализация путем проведения круглых столов, дискуссий, мозговых штурмов, анализа конкретных ситуаций, мастер-классов.

В процессе чтения лекций применяются презентации, содержащие различные виды информации: текстовую, звуковую, графическую, анимации.

Для закрепления и контроля знаний на практических занятиях производится разбор актуальных, практических задач с последующей выдачей индивидуальных заданий на выполнение расчетно-графических работ.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы² обучающихся по дисциплине Содержание СРС

² Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Введение. Цель и назначение дисциплины, терминология.	Ознакомление с электрическими, пневматическими и гидравлическими нормированными параметрами и способами формирования токовых сигналов и сигналов напряжения, интерфейса ИРПС («токовая петля») ГСП	24	Контрольный тест по пройденным темам.
2	Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП).	Выбор и расчет параметров датчиков тока и напряжения, работающих на эффекте Холла	25	Контрольный тест по пройденным темам.
3	Параметры непрерывных и импульсных электрических сигналов.	Методы и оборудование калибровки датчиков температуры в соответствии со стандартами ISO – 9000	25	Контрольный тест по пройденным темам.
4	Методы и ТСИ электрических параметров.	Изучение измерительных преобразователей отечественной промышленной группы Метран	25	Контрольный тест по пройденным темам.
5	ТСИ неэлектрических параметров (величин)	Изучение принципа работы датчиков неэлектрических величин. Выбор датчиков по классу точности и диапазону измерения	25	Контрольный тест по пройденным темам.
	Всего часов		124	

Лабораторные практикумы

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Лабораторная работа или лабораторный практикум	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Введение. Цель и назначение дисциплины, терминология.	Измерение электрических параметров цифровыми измерительными приборами с оценкой погрешностей измерения	1	Сдача и защита лабораторной работы
2	Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП).	Логометры	2	Сдача и защита лабораторной работы
3	Параметры непрерывных и импульсных электрических	Автоматический электронный мост	2	Сдача и защита лабораторной работы

	сигналов.			
4	Методы и ТСИ электрических параметров.	Измерение влажности газов с применением микропроцессорного измерительного прибораМПП-51	2	Сдача и защита лабораторной работы
5	ТСИ неэлектрических параметров (величин)	Электронный осциллограф. Измерение частотного вращения	1	Сдача и защита лабораторной работы
	Всего часов		8	

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Руководящими документами для заочника при изучении дисциплины служат учебная программа, методические указания преподавателя для выполнения контрольной работы, составленные с таким расчетом, чтобы помочь студентам организовать самостоятельную работу и облегчить усвоение дисциплины.

Промежуточной аттестацией по дисциплине является зачет с оценкой.

Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Конспект лекций	5	10
Расчетно-графическая работа №1	5	10
Расчетно-графическая работа №2	10	10
Практическая работа №1,2	10	10
Практическая работа №3,4,5	10	20
Контрольный тест №1	10	20
Контрольный тест №2	10	20
Количество баллов для получения ЗаО (min-max)	60	100

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
			Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ОПК-6	ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает	знать: электрические и электронные аппараты, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и	Высокий	ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ	Зачтено (отлично)

	результаты измерений и оценивает их погрешность	электроэнергетических систем; физические явления в электрических аппаратах и основы их теории; уметь: применять, эксплуатировать и производить выбор электрических и электронных аппаратов; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой; владеть: навыками исследовательской работы в области электрических и электронных аппаратов; методами расчета параметров релейной защиты и автоматики.		самостоятельный	
			Базовый	ответ достаточно полный и правильный на основании изученных материалов; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три незначительные ошибки	Зачтено (хорошо)
			Минимальный	имеются достаточно существенные замечания и недостатки по отчету, требующие значительных затрат времени на исправление; умение (навык) сформировано на минимально допустимом уровне.	Зачтено (удовлетворительно)
Не освоены	имеются многочисленные существенные замечания и недостатки, которые не могут быть исправлены; умение (навык) не сформирован.	Не зачтено			

6.2. Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Оцениваемый показатель (ЗУВ)	Тема (темы)	Образец типового (тестового или практического) задания (вопроса)
ОПК-6	ОПК-6.1. Выбирает средства измерения,	знать: электрические и электронные аппараты, как средства управления режимами	Введение. Цель и назначение дисциплины, терминология.	1. Классификация сигналов, анализ спектра сигналов.

	проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; физические явления в электрических аппаратах и основы их теории; уметь: применять, эксплуатировать и производить выбор электрических и электронных аппаратов; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой; владеть: навыками исследовательской работы в области электрических и электронных аппаратов; методами расчета параметров релейной защиты и автоматики.	Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП). Параметры непрерывных и импульсных электрических сигналов. Методы и ТСИ электрических параметров. ТСИ неэлектрических параметров (величин)	2. Параметры сигналов 3. Методы и ТСИ параметров итд.
--	--	--	---	--

Тесты:

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Средство измерений, вырабатывающее сигнал измерительной информации, который можно воспринимать:	а) мера б) эталон в) измерительный прибор г) измерительная информация д) единица измерений
2	Для практических измерений применяются:	а) рабочие средства измерения б) образцовые средства измерения в) контрольные средства измерения г) эталон д) проверочные средства измерения

3	Значение физической величины, идеально отражающее данную величину:	а) мнимое б) настоящее в) истинное г) правильное д) справедливое
4	Для измерения косвенным методом падения напряжения на элементе электрической цепи потребуются приборы:	а) амперметр б) вольтметр в) ваттметр и амперметр г) вольтметр и омметр д) счетчик
5	Для измерения прямым методом тока в цепи используют:	а) ваттметр б) вольтметр и амперметр в) вольтметр г) амперметр д) частотомер
6	Единицей измерения активной мощности является:	а) Вольт б) Ватт в) Ампер г) Генри д) Симменс
7	Основная наибольшая допустимая погрешность прибора:	а) относительная б) приведенная в) дополнительная г) случайная д) инструментальная
8	Относительная погрешность измерений определяется по формуле:	а) $\gamma_A = A_{изм} - A$ б) $\gamma_A = \frac{\Delta A}{A}$ в) $\gamma_A = \frac{\Delta A}{A} \times 100\%$ г) $\gamma_A = \frac{A}{\Delta A} \times 100\%$ д) $\gamma_A = A - A_{изм}$
9	Погрешность, которая изменяется случайным образом при повторном измерении той же величины:	а) методическая б) грубая в) случайная г) систематическая д) инструментальная
10	Чтобы уменьшить систематическую погрешность:	а) величину измеряют многократно и находят ее среднеарифметическое значение б) при расчетах эту величину не учитывают в) к измеренному значению прибавляют поправку г) уменьшают измеренную величину в 10 раз д) умножают измеренную величину на сумму погрешностей

Вариант 2

№	Вопрос	Варианты ответов
---	--------	------------------

п/п		
1	Информация о значениях, измеряемых величин – это	а) мера
		б) измерительный прибор
		в) измерительная информация
		г) эталон
		д) единица измерения
2	Для проверки точности других средств измерения применяются:	а) рабочие средства измерения
		б) образцовые средства измерения
		в) эталон
		г) контрольные средства измерения
		д) проверочные средства измерения
3	Значение величины, найденное при ее измерении – это	а) результат измерения
		б) правильное значение
		в) действительное значение
		г) мнимое значение
		д) истинное значение
4	Для измерения косвенным методом активной мощности, потребляемой элементом электрической цепи, потребуются приборы:	а) ваттметр
		б) счетчик
		в) ваттметр и омметр
		г) вольтметр и амперметр
		д) фазометр и амперметр
5	Для измерения прямым методом напряжения используют:	а) ваттметр
		б) вольтметр и амперметр
		в) вольтметр
		г) амперметр
		д) частотомер
6	Единицей измерения реактивной мощности цепи переменного тока является:	а) В
		б) Вт
		в) Ом
		г) А
		д) ВАр
7	Какая из погрешностей зависит от способа расчета?	а) систематическая
		б) инструментальная
		в) относительная
		г) грубая
		д) погрешность прибора
8	Погрешность, вызванная отклонением условий работы прибора от его нормальных условий:	а) основная
		б) приведенная
		в) дополнительная
		г) случайная
		д) инструментальная
9	Погрешность, которая остается постоянной или закономерно изменяется при повторных измерениях величины:	а) методическая
		б) грубая
		в) случайная
		г) систематическая
		д) инструментальная
10	Чтобы уменьшить влияние грубой погрешности измерений:	а) величину измеряют многократно и находят ее среднеарифметическое значение
		б) при расчетах эту величину не учитывают
		в) к измеренному значению прибавляют поправку
		г) умножают измеренную величину на сумму погрешностей
		д) выражают погрешность в процентах


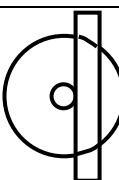
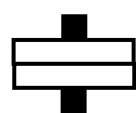
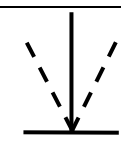
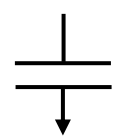
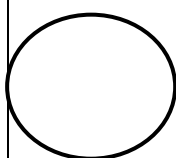
Вариант 3.

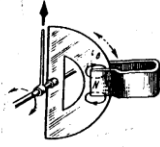
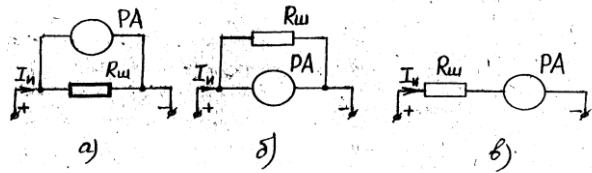
№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Средство измерений для воспроизведения физической величины – это	а) эталон
		б) мера
		в) измерительный прибор
		г) измерительная информация
		д) единица измерений
2	Для передачи размера единицы измерения физической величины применяются:	а) рабочие средства измерения
		б) эталон
		в) контрольные средства измерения
		г) проверочные средства измерения
		д) образцовые средства измерения
3	Значение физической величины, найденное экспериментально, близкое к истинному:	а) мнимое
		б) настоящее
		в) действительное
		г) результат измерения
		д) правильное
4	Для измерения косвенным методом тока, протекающего в электрической цепи, потребуются приборы:	а) амперметр
		б) вольтметр и омметр
		в) ваттметр и фазометр
		г) амперметр и частотомер
		д) амперметр и омметр
5	Для измерения прямым методом мощности используют:	а) ваттметр
		б) вольтметр и амперметр
		в) вольтметр
		г) амперметр
		д) фазометр
6	Сопротивление элемента цепи постоянного тока измеряют в:	а) В
		б) Вт
		в) Ом
		г) А
		д) ВАр
7	Абсолютная погрешность измерений определяется по формуле:	а) $\gamma_A = A_{изм} - A$
		б) $\gamma_A = \frac{\Delta A}{A}$
		в) $\gamma_A = \frac{\Delta A}{A} \times 100\%$
		г) $\gamma_A = \frac{A}{\Delta A} \times 100\%$
		д) $\gamma_A = A - A_{изм}$
8	Погрешность, которую имеет прибор при нормальных условиях работы:	а) основная
		б) приведенная
		в) дополнительная
		г) случайная
		д) инструментальная
9	Погрешность, которая	а) методическая

	существенно превышает ожидаемую в данных условиях:	б) грубая
		в) случайная
		г) систематическая
		д) инструментальная
10	Чтобы уменьшить влияние случайной погрешности измерений:	а) величину измеряют многократно и находят ее среднеарифметическое значение
		б) при расчетах эту величину не учитывают
		в) к измеренному значению прибавляют поправку
		г) уменьшают измеренную величину на величину погрешности
		д) умножают измеренную величину на сумму всех погрешностей

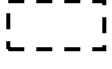
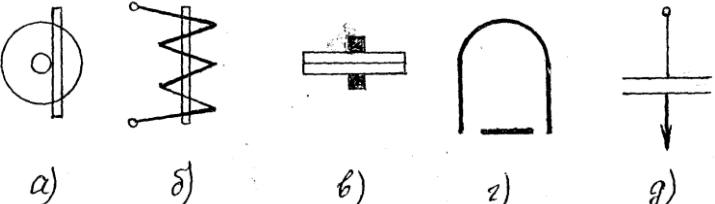
2. Электроизмерительные приборы

Вариант 1.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Стрелочные приборы – это приборы	а) с непрерывным отсчетом б) с дискретным отсчетом в) с графическим изображением г) ваш вариант д) показывающие изменение величины во времени
2	Контрольные приборы имеют точность:	а) 0,05;0,1 б) 0,2;0,5 в) 1;1,5;2,5 г) 4 д) >4
3	В каком положении должна располагаться шкала прибора в данном случае: 	а) горизонтально б) вертикально в) под наклоном г) в любом положении д) под углом 50°
4	Какое из условных обозначений соответствует прибору электродинамической системы?	     <p style="text-align: center;">а) б) в) г) д)</p>
5	Прибор какой системы можно использовать для измерения количества потребляемой энергии?	а) электродинамической б) индукционной в) магнитоэлектрической г) электромагнитной д) вибрационной
6	Для чего в измерительном механизме электроизмерительного прибора необходима зеркальная шкала	а) для установки стрелки в нулевое положение б) для повышения точности измерений в) для прекращения колебаний подвижной части г) для указания измеряемой величины д) для создания противодействующего момента



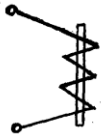




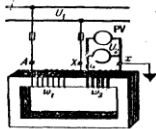
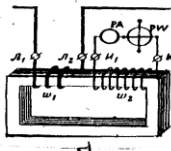
7	При работе прибора какой системы используется принцип взаимодействия магнитного поля постоянного магнита и проводника с током	а) электромагнитной б) индукционной в) магнитоэлектрической г) электродинамической д) вибродинамической
8	Как называется часть измерительного механизма, изображенная на рисунке?	 а) стрелка б) корректор в) успокоитель г) шкала д) ось
9	Измерительные трансформаторы предназначены для расширения пределов измерения электроизмерительных приборов в цепях:	а) постоянного тока б) переменного однофазного тока в) трехфазного переменного тока г) постоянного и переменного тока д) в искробезопасных цепях
10	На какой из схем шунт и амперметр подключены правильно?	

Вариант 2.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Цифровые приборы – это приборы	а) с непрерывным отсчетом б) с дискретным отсчетом в) с графическим изображением г) ваш вариант д) показывающие изменение величины во времени
2	Точность технических приборов равна:	а) 0,05;0,1 б) 0,2;0,5 в) 1;1,5;2,5 г) 4 д) >4
3	Данное условное обозначение  на шкале прибора означает	а) прибор защищен от внешних магнитных полей б) прибор защищен от электрических полей в) защита от любых воздействий окружающей среды г) прибор индукционной системы д) шкала прибора располагается наклонно
4	Какое из условных обозначений соответствует прибору магнитоэлектрической системы?	
5	Прибор какой системы можно использовать для измерения напряжения тока и мощности в цепях постоянного и	а) электромагнитной б) индукционной в) электродинамической г) магнитоэлектрической


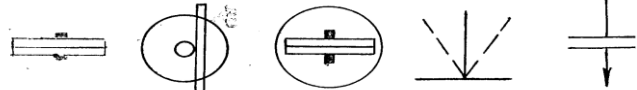
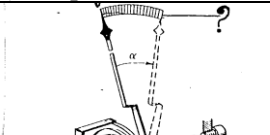
	переменного тока?	д) ферродинамической		
6	Для чего в измерительном механизме прибора необходима стрелка?	а) для установки стрелки в нулевое положение		
		б) для повышения точности измерений		
		в) для прекращения колебаний подвижной части		
		г) для указания измеряемой величины		
7	При работе прибора какой системы используется принцип втягивания ферромагнитного сердечника в катушку с током?	д) для создания противодействующего момента		
		а) электромагнитной		
		б) индукционной		
		в) магнитоэлектрической		
8	Как называется данная часть измерительного механизма прибора?	г) электродинамической		
		д) выпрямительной		
			а) стрелка	
			б) корректор	
в) успокоитель				
г) шкала				
		д) диск успокоителя		
9	На какой из схем изображен измерительный трансформатор тока?	 		
10	Какая формула позволяет определить сопротивление добавочного резистора?	а) $R = \frac{R_{PA}}{\pi - 1}$		
		б) $R = R_{PV} (\pi - 1)$		
		в) $R = \rho \times \frac{l}{S}$		
		г) $R = \frac{U}{I}$		
		д) $R = \frac{R_1 \times R_3}{R_2}$		

Вариант 3.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Измерительная величина сравнивается с мерой при измерении:	а) прибором сравнения
		б) показывающим прибором
		в) самопишущим прибором
		г) осциллографом
		д) цифровым прибором
2	Точность лабораторных приборов может быть равна	а) 0,05;0,1
		б) 0,2;0,5
		в) 1;1,5;2
		г) 4
		д) >4
3	Данное условное обозначение  на шкале прибора означает	а) прибор защищен от внешних магнитных полей
		б) прибор защищен от электрических полей
		в) нет защиты от магнитного поля
		г) нет защиты от электрического поля
		д) защита от любых воздействий окружающей среды
4	Какое из этих условных обозначений соответствует прибору электромагнитной системы?	
		
		
		
		
5	Прибор какой системы применяют для измерения тока и напряжения в цепях постоянного тока?	а) электродинамической
		б) индукционной
		в) электромагнитной
		г) магнитоэлектрической
		д) вибрационной
6	Для чего в измерительном механизме электроизмерительного прибора необходим успокоитель?	а) для установки стрелки в нулевое положение
		б) для прекращения колебаний подвижной части
		в) для повышения точности измерений
		г) для указания измеряемой величины
		д) для создания противодействующего момента
7	При работе какой системы электроизмерительных приборов используется принцип взаимодействия вихревых токов с вращающимся магнитным полем:	а) электромагнитной
		б) индукционной
		в) магнитоэлектрической
		г) электродинамической
		д) вибрационной
8	Как называется данная часть измерительного механизма?	
		а) стрелка
		б) корректор
		в) успокоитель
		г) шкала
д) уравновешивающие грузики		
9	На какой из схем изображен измерительный трансформатор напряжения?	
		

10	Какая формула позволяет определить сопротивление шунта?	а) $R = \frac{R_{РА}}{\pi - 1}$	г) $R = \frac{U}{I}$
		б) $R = R_{PV} (\pi - 1)$	
		в) $R = \rho \times \frac{\ell}{S}$	д) $R = \frac{R_1 \times R_3}{R_2}$

Вариант 4.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Какой прибор позволяет определить значение измеряемой величины по отсчетному устройству:	а) прибор сравнения б) показывающий прибор в) самопишущий прибор г) осциллографом
2	Приборы, имеющие точность 4 – это	а) лабораторные приборы б) технические приборы в) контрольные приборы г) учебные приборы
3	Как нужно располагать прибор при данном изображении на шкале: 	а) горизонтально б) вертикально в) под наклоном г) под углом 45° к горизонту д) так, как удобно оператору
4	Какое из условных обозначений соответствует прибору индукционной системы?	 а) б) в) г) д)
5	Прибор какой системы можно использовать для измерения тока и напряжения в цепях постоянного и переменного тока?	а) электродинамической б) индукционной в) электромагнитной г) магнитоэлектрической д) вибрационной
6	Совокупность преобразовательных элементов, обеспечивающая получение сигнала измерительной информации – это	а) измерительная цепь прибора б) измерительный механизм в) преобразовательный элемент г) отсчетное устройство д) ваш вариант
7	При работе какой системы электроизмерительных приборов используется принцип взаимодействия проводников с токами?	а) электромагнитной б) индукционной в) магнитоэлектрической г) электродинамической д) вибрационной
8	Как называется данная часть измерительного механизма?	 а) стрелка б) корректор в) успокоитель г) шкала

		д) спиральная пружина
9	После окончания измерения вторичная обмотка трансформатора тока ТА	а) должна остаться разомкнутой б) должна быть замкнута накоротко в) должна быть заземлена г) соединена с нулевым проводом д) замкнута на измерительное сопротивление
10	На какой из схем добавочное сопротивление и вольтметр включены верно?	

Измерение параметров электрической цепи Вариант 1.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	На шкалах амперметров и вольтметров, предназначенных для измерения синусоидальных величин, наносятся:	а) действующее значение величины б) среднее значение в) фазное значение г) амплитудное значение д) мгновенное значение
2	При измерении напряжения в высоковольтных цепях постоянного тока применяются:	а) вольтметры магнитоэлектрической системы б) вольтметры электромагнитной системы с трансформаторами тока в) вольтметры электростатической системы с $U_{ном} \leq 100$ кВ г) магнитоэлектрические гальванометры д) вольтметрами электродинамической системы с трансформаторами напряжения
3	Зажимы обмоток ваттметра, соединенные с источником питания, называются:	а) нагрузочными б) генераторными в) нулевыми г) линейными д) трансформаторными
4	Можно ли измерять индуктивность L в условиях, не соответствующих условиям эксплуатации?	а) можно б) нельзя в) можно, если после измерения произвести пересчет результата г) нельзя, т.к. неизвестны остальные параметры цепи д) по усмотрению испытателя
5	Какой из ваттметров измеряет мощность R_3 ?	а) PW4 б) PW3 в) PW1 г) PW5 д) PW2

6	Какую схему можно использовать для измерения активной мощности в 3-х фазной 4-х проводной цепи переменного тока при симметричной нагрузке?	
7	Какое условие должно выполняться при измерении данной схемой мощности (с ном. искусственной нулевой точки)	 а) $r_1 = r_2 = r'_U$ б) $r_1 \succ r_2 = r'_U + r''_U$ в) $r_1 = r_2 = r''_U$ г) $r_1 = r_2 = r'_U + r''_U$ д) $r_1 \succ r_2 \succ r'_U \succ r''_U$
8	Аноды электронно-лучевой трубки (осциллографа) предназначены для:	а) излучения электронов б) регулирования яркости изображения на экране в) фокусировки луча г) отклонения луча в горизонтальном направлении д) отклонение луча в вертикальном направлении
9	По какой формуле можно определить сопротивление R_x , если измерения производить по данной схеме?	 а) $R_x = \frac{U_{PV}}{I_{PA}}$ б) $R_x = \frac{U_{PV}}{I_{PA}} - r_{PA}$ в) $R_x = \frac{U_{PV}}{I_{PA} - \frac{U_{PV}}{r_{PV}}}$ г) $R_x = r_{PV} - r_{PA}$
10	При каких условиях можно использовать для измерения сопротивления данную схему?	 а) $R_x \gg r_{PA}$ б) $R_x \ll r_{PV}$ в) $R_x \gg r_{PV}$ г) $R_x \ll r_{PA}$ д) $R_x = r_{PA} = r_{PV}$

Вариант 2.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	При измерении параметров электрической цепи электроизмерительный прибор	а) должен изменить параметры цепи б) не должен влиять на параметры и режим работы цепи в) не должен изменять режим работы цепи г) должен изменять размеры электрической цепи д) не должен влиять на параметры цепи
2	При измерении тока в высоковольтных цепях переменного тока применяются	а) амперметры магнитоэлектрической системы б) магнитоэлектрические гальванометры в) амперметры электростатической системы г) амперметр соответствующей системы с трансформатором тока д) амперметр выпрямительной системы с трансформатором напряжения
3	Зажимы обмоток ваттметра, соединяемые с электроприемником, называются	а) нулевыми б) линейными в) генераторными г) трансформаторными

		д) нагрузочными		
4	Можно ли измерять емкость С объекта в условиях, не соответствующим условиям его эксплуатации	а) нельзя, т.к. неизвестны остальные параметры цепи		
		б) можно		
		в) по усмотрению испытателя		
		г) можно, если после измерения произвести пересчет результата		
		д) нельзя		
5	Какой из ваттметров измеряет мощность всей цепи?	а) PW4		
		б) PW3		
		в) PW1		
		г) PW5		
		д) PW2		
6	Какую схему можно использовать для измерения активной мощности в 3-х фазной 4-х проводной цепи переменного тока при несимметричной нагрузке?			
7	Какой схемой нельзя воспользоваться для измерения активной мощности, если обмотки двигателя соединены треугольником?			
8	Управляющий электрод (модулятор) осциллографа предназначен для:	а) подогрева катода		
		б) излучения электронов		
		в) фокусировки луча		
		г) регулирования яркости кривой на экране		
		д) отклонения луча по вертикали и горизонтали		
9	Какую формулу можно использовать для определения R_x , если измерение производят по данной схеме?		а) $R_x = \frac{U_{PV}}{I_{PA}}$	б) $R_x = \frac{U_{PV}}{I_{PA} - \frac{U_{PV}}{r_{PV}}}$
			б) $R_x = \frac{U_{PV}}{I_{PA}} - r_{PA}$	г) $R_x = r_{PV} - r_{PA}$
10	При каких условиях можно использовать для измерения сопротивления данную схему?		а) $R_x \gg r_{PA}$	
			б) $R_x \ll r_{PV}$	
			в) $R_x \gg r_{PV}$	
			г) $R_x \ll r_{PA}$	
			д) $R_x = r_{PA} = r_{PV}$	

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Оценка знаний производится на основе баллов БРС текущего контроля (максимум 100 баллов). Зачет с оценкой проводится в виде теста. Цель зачета с оценкой – оценка уровня освоения теоретического и практического материала. К сдаче теста допускаются обучающиеся, успешно сдавшие расчетно-графические и лабораторные работы.

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Вид комплектации оценочным средством в ФОС
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая оценить усвоение студентами теоретического материала по темам курса	Фонд тестовых заданий.
2	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Перечень тем для расчетно-графических работ. Комплект контрольных заданий по вариантам.
3	Конспектирование	Способствует самостоятельному осуществлению студентом мыслительной переработки и письменной фиксации основных положений научного текста. Написание конспекта позволяет студенту научиться работать с научной информацией: осмыслять, анализировать, систематизировать, обобщать, группировать.	Перечень тем для конспектирования.
4	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме.	Комплект вопросов для устного опроса студентов. Перечень вопросов к экзамену. Задания для практического занятия.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины³

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
Основная литература⁴				
1	Вознесенский А.С. Электроника и измерительная техника учебник М.: Горная книга, 2014	УМО	8	
2	Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника учебно-методическое пособие Саратов : Вузовское образование, 2019		17	http://www.iprb-bookshop.ru/79677.html
Дополнительная литература				
1	Муханин Л.Г. Схемотехника измерительных устройств Учебное пособие, СПб.: Лань 2009	УМО	17	
2	Панфилов В.А. Электрические измерения учебник М.: Академия, 2004	МО	17	
3	Шкуратник В.Л. Измерения в физическом эксперименте учебник М.: МГГУ, 1996		4	

³ Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

⁴ Рекомендуется указывать не более 3-5 источников (с грифами).

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

- Elibrary.ru – Научная электронная библиотека.
- - <http://owen.ru/search>;
- - <http://metran.ru>.
- - <http://specknigi.ru>»elektrotexnicheskie-izmereniya-i;
- - <http://specknigi.ru>»avtomaticheskije-izmereniya-i-pribory;
- -<http://window.edu.ru>»resource/671/74671

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.№ 402)

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

Стенд "Электрические машины и электропривод ЭМП1-Н-К" (1 шт.); Стенд "Модель одномашиной электрической системы с релейной защитой ЭЭ-2-Б-Н-К" (1 шт.); Шкаф металлический (2 шт.); Парты (3 шт.); Столы (6 шт.); Стулья (11 шт.); ЖК панель (1 шт.);

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, видеофильмов);
- использование специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством Moodle.
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, методических разработок и учебных пособий;
- закрепление теоретического материала путем выполнения индивидуальных расчетно-графических работ
- подготовка и защита презентаций студентами

10.2. Перечень программного обеспечения

Предоставление телематических услуг доступа к сети интернет (договор №3101/2020 от 01.02.2020 г. на оказание услуг по предоставлению телематических услуг доступа к сети Интернет с «Мирнинские кабельные сети (МКС)» лице ИП Клещенко Василия Александровича. Срок действия документа: 1 год); Пакет локальных офисных программ для работы с документами (лицензия №62235736 от 06.08.2013 г. АО «СофтЛайн Интернет Трейд» на право использование программ для ЭВМ: Microsoft (Windows, Office). Срок действия документа: бессрочно) Лицензионное антивирусное программное обеспечение (лицензия №№280Е-201026-063024-583-1308 от 26.10.2020 г. ЗАО «Лаборатория Касперского». Срок действия документа: с "26" октября 2020 г. по "03" ноября 2021 г.); Программа для ЭВМ: Годовая подписка на ZOOM Бизнес на 30 организаторов (договор №88 от 22.09.2020г. с ООО «Айтек Инфо» на передачу прав использования программного обеспечения. Срок действия документ: 1 год (копия)).

10.3. Перечень информационных справочных систем

Использование на занятиях электронных изданий, мультимедиа лекций.

