

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности

А.А. Панфилов

« 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы и средства измерений электрических величин»

Направление подготовки: **12.04.01 Приборостроение**

Профиль/программа подготовки: **Информационно-измерительные технологии**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная**

Семестр	Трудоемкость зач. ед./час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного аттестации (экз./зачет)
1	4/144	36		18	63	Экз. (27)
Итого	4/144	36		18	63	Экз. (27)

Владимир 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Методы и средства измерений электрических величин»: приобретение студентами необходимых знаний и навыков в области измерения электрических величин.

Задачи:

- освоить основные методы измерения параметров электрических величин;
- знакомство с методами обработки результатов измерения параметров электрических величин;
- получение навыков по работе со средствами измерений параметров электрических величин;
- частично развить компетенции ОПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7, ПК-13.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Методы и средства измерений электрических величин» относится к части учебных дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений учебных дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО), предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 12.04.01 Приборостроение (далее – ФГОС ВО).

Пререквизиты дисциплины: *дисциплина опирается на знания предметов основной образовательной программы бакалаврской подготовки, обеспечивающих развитие компетенций в области метрологии и теории точности.*

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП:

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОПК-1	<i>Частичный</i>	<i>Знать:</i> терминологию; основные положения теории измерений. <i>Уметь:</i> оперировать понятиями в области измерения параметров электрических величин; анализировать, толковать и грамотно исполнять метрологические нормы; вести научные дискуссии по вопросам, связанным с измерением параметров электрических величин; работать с различными источниками метрологической информации; понимать новации в области измерения параметров электрических величин и адекватно их оценивать применительно к практике; формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по вопросам измерения различных параметров электрических величин. <i>Владеть:</i> терминологией в области измерения параметров электрических величин.
ПК-2	<i>Частичный</i>	<i>Знать:</i> методы измерения и теоретические основы обработки результатов измерения параметров

		электрических величин. Уметь: выбирать оптимальные методы и средства измерения параметров электрических величин. Владеть: навыками измерения и обработки результатов измерений параметров электрических величин.
ПК-3	Частичный	Знать: особенности методов и средств измерения параметров электрических величин. Уметь: оптимизировать схемы включения средств измерения параметров электрических величин. Владеть: навыками измерения и обработки результатов измерений параметров электрических величин..
ПК-7	Частичный	Знать: особенности эксплуатации средств измерения параметров электрических величин. Уметь: выбирать средства измерения параметров электрических величин с учетом условий эксплуатации. Владеть: навыками выбора средств измерения параметров электрических величин с учетом условий эксплуатации.
ПК-13	Частичный	Знать: существующие системы автоматизированного измерения параметров электрических величин. Уметь: выбирать оптимальные средства измерения для систем автоматизированного измерения параметров электрических величин. Владеть: навыками выбора средств измерения для систем автоматизированного измерения параметров электрических величин.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Цель и задачи дисциплины	1	1	2					
2	Методы и средства электротехнических измерений	1	2-4	6		6	10	8/67	
3	Измерение энергетических электрических параметров	1	5-7	6		2	6	4/50	Рейтинг-контроль № 1

4	Измерение параметров компонентов электрических цепей	1	8-9	4		6	2/50		
5	Измерение параметров сигнала	1	10-12	6		6	8/67	Рейтинг-контроль № 2	
6	Измерение параметров четырехполюсников	1	13-14	4		2	4/67		
7	Комбинированные средства измерений	1	15-16	4		2	4/67		
8	Автоматизация измерения параметров электрических величин	1	17-18	4		10	2/50	Рейтинг-контроль № 3	
Всего за I семестр:				36		18	63	32/60	Экзамен (27)
Итого по дисциплине				36		18	63	32/60	Экзамен (27)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Цель и задачи дисциплины

Введение в дисциплину. Цель, задачи, содержание дисциплины, виды занятий, получаемые компетенции, контрольные мероприятия.

Тема 2. Методы и средства электротехнических измерений

Электромеханические приборы. Принцип работы измерительных механизмов различных систем. Многопредельные амперметры вольтметры. Измерение тока и напряжения.

Цифровые измерительные приборы. Цифровые методы и средства измерений. Методы аналого-цифрового преобразования. Структура цифрового вольтметра.

Измерительные генераторы. Принцип работы и схемы измерительных генераторов.

Электронно-лучевые и цифровые осциллографы. Устройство электронно-лучевого осциллографа. Формирование изображения на экране электронно-лучевой трубки. Осциллографические методы измерений. Принцип работы цифрового осциллографа. Особенности осциллографических измерений цифровым осциллографом.

Аналоговые регистрирующие приборы. Самопишущие приборы. Аналоговые запоминающие осциллографы.

Тема 3. Измерение энергетических электрических параметров

Методы и средства измерения силы тока и напряжения. Средства измерений токов и напряжений. Измерительные схемы электронных вольтметров постоянного и переменного тока. Зависимость показаний приборов от формы кривой тока/напряжения. Влияние входного сопротивления на показания приборов.

Методы и средства измерения мощности. Косвенные методы измерения мощности. Назначение, структурная схема и принцип действия ваттметра.

Тема 4. Измерение параметров компонентов электрических цепей

Методы измерения параметров компонентов электрических цепей. Метод вольтметра-амперметра и мостовые методы. Метод дискретного счета. Резонансный метод.

Измерение параметров компонентов. Измерение активных сопротивлений. Разновидности омметров. Измерение электрической емкости. Измерение индуктивности. Особенности измерения емкости полярных конденсаторов и индуктивности катушек со стальным сердечником.

Тема 5. Измерение параметров сигнала.

Формы представления электрических сигналов. Временная и спектральная формы представления электрических сигналов.

Методы и средства измерения временных параметров сигналов. Методы измерения частоты. Измерение периода, скважности и формы импульсов. Назначение, структурная схема и принцип действия фазометра.

Измерение фазовых сдвигов, глубины модуляции, коэффициента гармоник. Измерение фазовых сдвигов между сигналами. Измерение фазовых сдвигов между током и напряжением. Измерение глубины амплитудной и частотной модуляции. Измерение коэффициента гармоник.

Тема 6. Измерение параметров четырехполюсников.

Измерение амплитудно- и фазо- частотных характеристик. Методы и средства измерения АЧХ и ФЧХ.

Измерение параметров диодов. Контроль работоспособности и измерение параметров полупроводниковых диодов.

Измерение параметров транзисторов. Контроль исправности и измерение параметров транзисторов.

Тема 7. Комбинированные средства измерений

Комбинированные средства измерений. Осциллограф-мультиметр – универсальный измерительный прибор. Измерительные преобразователи.

Тема 8. Автоматизация измерения параметров электрических величин.

Информационно-измерительные системы. Количественное определение измерительной информации. Методы преобразования и передачи измерительной информации. Общие свойства и элементы измерительных информационных систем. Основные структуры измерительных информационных систем. Телеизмерительные системы. Автоматизированные системы коммерческого учета энергоресурсов. Интеллектуальные информационно-измерительные системы. Международный стандарт измерительных систем КАМАК.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Тема 2. Методы и средства электротехнических измерений

ЛР №1: Расширение пределов измерения токов и напряжений с помощью шунтов, добавочных сопротивлений и измерительных трансформаторов(2 часа).

ЛР№2: Исследование погрешностей измерения токов, напряжений и параметров компонентов цифровыми приборами от режимов работы средств измерения (2 часа).

ЛР №3: Формирование сигналов специальной формы на генераторе АК ИП (2 часа).

ЛР №4: Изучение электронно-лучевого осциллографа (2 часа).

Тема 3. Измерение энергетических электрических параметров

ЛР №10 (альтернатива ЛР №2): Исследование вольтметров постоянного и переменного напряжения (2 часа)

Тема 5. Измерение параметров сигнала.

ЛР №5: Изучение электронно-счетного частотомера (2 часа)

ЛР №6: Измерение фазовых сдвигов между сигналами (2 часа)

ЛР №7: Измерение глубины амплитудной модуляции (2 часа)

Тема 6. Измерение параметров четырехполосников.

ЛР №8: Измерение АЧХ четырехполосников (2 часа)

ЛР №11 (альтернатива ЛР №8) Проверка исправности диодов и биполярных транзисторов (2 часа).

Тема 7. Комбинированные средства измерений

ЛР №9: Изучение осциллографа-мультиметра АКИП (2 часа)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Методы и средства измерений электрических величин» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (тема № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9);*
- *Рольевые игры (тема №3, 4, 6, 7, 8) при выполнении лабораторных работ.*

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости студентов 1 семестр

Рейтинг-контроль № 1.

Контрольные вопросы:

- 1) Классификация электро- радиоизмерительных приборов.
- 2) Условные обозначения, наносимые на шкалы электро- радиоизмерительных приборов.
- 3) Общие характеристики и устройство измерительных механизмов электро- радиоизмерительных приборов. Уравновешенность моментов. Чувствительность.
- 4) Измерительные механизмы магнитоэлектрической системы. Их основные свойства.
- 5) Измерительные механизмы электромагнитной, электродинамической и ферродинамической систем. Их основные свойства.
- 6) Измерительные механизмы электростатической и термоэлектрической систем. Их основные свойства.
- 7) Приборы выпрямительной системы. Гальванометры.
- 8) Расширение пределов измерения приборов.
- 9) Структурные схемы аналоговых (стрелочных) электронных вольтметров.
- 10) Электронные цифровые вольтметры. Техника измерений напряжений и токов.
- 11) Поверка электронных вольтметров. Зависимость показаний вольтметров от формы кривой измеряемого напряжения.
- 12) Измерение мощности сигналов. Поверка измерительных приборов.

Рейтинг-контроль № 2.

Контрольные вопросы:

- 1) Методы измерения частоты сигналов. Электромеханические, электронные стрелочные и резонансные измерители частоты. Их основные свойства.
- 2) Электронно-счетные частотомеры. Их функциональный состав.
- 3) Возможности электронно-счетных частотомеров. Зависимость погрешностей измерения частоты электронно-счетным частотомером от режима его работы.
- 4) Измерение частоты сигналов методами сравнения.
- 5) Измерение девиации частоты.
- 6) Измерение фазовых сдвигов.
- 7) Способы представления электрических сигналов. Самопишущие приборы и их использование.
- 8) Электронно-лучевые осциллографы. Их состав. Назначение основных блоков осциллографа.
- 9) Назначение и виды разверток осциллографа. Их основные свойства и назначение.
- 10) Измерение напряжений, временных интервалов и фазовых сдвигов с помощью осциллографа.
- 11) Выбор осциллографа и техника осциллографических измерений.
- 12) Электронные анализаторы спектров.
- 13) Измерители коэффициента гармоник.
- 14) Измерение коэффициента амплитудной модуляции.

Рейтинг-контроль № 3

Контрольные вопросы:

- 1) Измерение сопротивлений. Основные методы измерения. Электронные омметры.
- 2) Измерение сопротивлений цифровыми омметрами.
- 3) Мостовые методы при измерении сосредоточенных параметров электрических цепей.
- 4) Измерение параметров колебательных контуров резонансным методом.
- 5) Измерение емкости и индуктивности генераторным методом.
- 6) Особенности методов и средств измерений индуктивности катушек со стальным сердечником.
- 7) Измерение амплитудно-частотных характеристик четырехполюсников.
- 8) Измерение параметров и контроль исправности транзисторов.
- 9) Измерение параметров и контроль исправности диодов и тиристоров.
- 10) Электрические измерения неэлектрических величин.
- 11) Количественное определение измерительной информации. Методы преобразования и передачи измерительной информации.
- 12) Общие свойства и элементы измерительных информационных систем. Основные структуры измерительных информационных систем. Телеизмерительные системы.
- 13) Автоматизированные системы коммерческого учета энергоресурсов. Интеллектуальные информационно-измерительные системы. Международный стандарт измерительных систем КАМАК.

6.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Методы и средства измерений электрических величин»

Промежуточная аттестация обучающихся проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков

обучающихся по дисциплине требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки в форме экзамена.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Методы и средства измерений электрических величин»

Список вопросов к экзамену:

- 1) Классификация электро- радиоизмерительных приборов.
- 2) Условные обозначения, наносимые на шкалы электро- радиоизмерительных приборов.
- 3) Общие характеристики и устройство измерительных механизмов электро- радиоизмерительных приборов. Уравновешенность моментов. Чувствительность.
- 4) Измерительные механизмы магнитоэлектрической системы. Их основные свойства.
- 5) Измерительные механизмы электромагнитной, электродинамической и ферродинамической систем. Их основные свойства.
- 6) Измерительные механизмы электростатической и термоэлектрической систем. Их основные свойства.
- 7) Приборы выпрямительной системы. Гальванометры.
- 8) Расширение пределов измерения приборов.
- 9) Структурные схемы аналоговых (стрелочных) электронных вольтметров.
- 10) Электронные цифровые вольтметры. Техника измерений напряжений и токов.
- 11) Поверка электронных вольтметров. Зависимость показаний вольтметров от формы кривой измеряемого напряжения.
- 12) Измерение мощности сигналов. Поверка измерительных приборов.
- 13) Методы измерения частоты сигналов. Электромеханические, электронные стрелочные и резонансные измерители частоты. Их основные свойства.
- 14) Электронно-счетные частотомеры. Их функциональный состав.
- 15) Возможности электронно-счетных частотомеров. Зависимость погрешностей измерения частоты электронно-счетным частотомером от режима его работы.
- 16) Измерение частоты сигналов методами сравнения.
- 17) Измерение девиации частоты.
- 18) Измерение фазовых сдвигов.
- 19) Способы представления электрических сигналов. Самопишущие приборы и их использование.
- 20) Электронно-лучевые осциллографы. Их состав. Назначение основных блоков осциллографа.
- 21) Назначение и виды разверток осциллографа. Их основные свойства и назначение.
- 22) Измерение напряжений, временных интервалов и фазовых сдвигов с помощью осциллографа.
- 23) Выбор осциллографа и техника осциллографических измерений.
- 24) Электронные анализаторы спектров.
- 25) Измерители коэффициента гармоник.

- 26) Измерение коэффициента амплитудной модуляции.
- 27) Измерение сопротивлений. Основные методы измерения. Электронные омметры.
- 28) Измерение сопротивлений цифровыми омметрами.
- 29) Мостовые методы при измерении сосредоточенных параметров электрических цепей.
- 30) Измерение параметров колебательных контуров резонансным методом.
- 31) Измерение емкости и индуктивности генераторным методом.
- 32) Особенности методов и средств измерений индуктивности катушек со стальным сердечником.
- 33) Измерение амплитудно-частотных характеристик четырехполосников.
- 34) Измерение параметров и контроль исправности транзисторов.
- 35) Измерение параметров и контроль исправности диодов и тиристоров.
- 36) Электрические измерения неэлектрических величин.
- 37) Количественное определение измерительной информации. Методы преобразования и передачи измерительной информации.
- 38) Общие свойства и элементы измерительных информационных систем. Основные структуры измерительных информационных систем. Телеизмерительные системы.
- 39) Автоматизированные системы коммерческого учета энергоресурсов. Интеллектуальные информационно-измерительные системы. Международный стандарт измерительных систем КАМАК.

Типы задач, предлагаемых на экзамене

На экзамене предлагается решить задачу по одной из тем, не соответствующей темам, рассматриваемым в теоретических вопросах:

- 1) Косвенные методы измерения электрических параметров.
- 2) Определение точности средств измерений при косвенном измерении различных электрических параметров.

6.3 Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины «Методы и средства измерений электрических величин»

Целью самостоятельной работы являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Самостоятельная работа студентов включает закрепление теоретического материала, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, оформление отчетов по ним. Основа самостоятельной работы – изучение рекомендуемой литературы и работа с конспектом лекций. Повышению эффективности самостоятельной работы способствуют защиты лабораторных работ.

Текущий контроль освоения материала и самостоятельной работы проводится в процессе проведения лекций, лабораторных занятий и консультаций.

При проведении рейтингов учитываются активность студентов на лекциях, качество выполнения и защиты лабораторных работ, посещаемость занятий.

Фонд оценочных средств проведения аттестации уровня сформированности компетенции обучающихся по дисциплине «Методы и средства измерений электрических величин» оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Книгообеспеченность

Наименование литературы (автор, название, вид издания, город, издательство)	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ	Наличие в электронной библиотеке (электронный адрес)
1	2	3	4
Основная литература			
1. Электрические измерения :учеб. пособие / А.В. Кравцов, А.В. Пузарин. - М.: РИОР : ИНФРА-М, 2018. - 148 с.	2018	-	http://znanium.com/catalog/product/939363
2. Электрорадиоизмерения: Учебник/Нефедов В. И., Сигов А. С., Битюков В. К., Самохина Е. В., 4-е изд. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 384 с.	2015		http://znanium.com/catalog/product/451742
3. Бабер, А.И. Электрические измерения: учебное пособие / А.И. Бабер, Е.Т. Харевская. - Минск : РИПО, 2019.	2019		http://znanium.com/catalog/product/1055965
Дополнительная литература			
4. Измерения в телекоммуникационных системах: Учебное пособие / Аминев А.В., Блохин А.В., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, 2018. - 224 с.	2018		http://znanium.com/catalog/product/966441
5. Дворяшин Б. В. Метрология и радиоизмерения : учебное пособие. / Б. В. Дворяшин .— Москва : Академия, 2005 .— 297 с.	1993	40	
6. Федоров А. М. Метрологическое обеспечение электронных средств измерений электрических величин : справочная книга / А. М. Федоров, Н. Я. Цыган, В. И. Мичурин .— Ленинград : Энергоатомиздат, 1988.— 208 с.	1988	3	
7.Куприянов В. Е. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Электрические измерения— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2008.— 78 с.	2008		http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2385/1/00279.pdf

7.2 Периодические издания

1. Журнал «Метрология»
2. Журнал «Контрольно-измерительные приборы и системы» - <http://www.kipis.ru>

7.3 Интернет ресурсы

1. <http://www.standards.ru> – ФГУП «Стандартинформ»
2. <http://www.consultant.ru> – СПС Консультант Плюс
3. <http://www.garant.ru> – ООО "НПП "ГАРАНТ-СЕРВИС"

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация учебной дисциплины требует наличия лекционной аудитории; лаборатории измерений и испытаний 319-3; компьютерного класса 330-3.

Оборудование лекционной аудитории: компьютер, проектор мультимедийный, экран настенный, аудиторные столы, доска ученическая

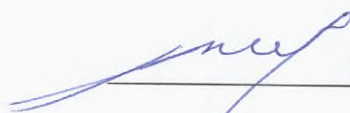
Технические средства обучения: мультимедийные презентации.


Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории 319-3: блоки питания; частотомер электронно-счетный ЧЗ-54; электронный милливольтметр ВЗ-38; цифровой вольтметр Ф-203; генератор низкочастотный ГЗ-108; генератор высокочастотный Г4-102; генератор сигналов специальной формы АК ИП; осциллографы С1-68, С1-72; осциллограф-мультиметр АК ИП; мультиметры; измеритель сопротивления изоляции.

Оборудование компьютерного класса 330-3: персональные ЭВМ с пакетом Multisim

Рабочую программу составил

Рецензент (представитель работодателя),
Заместитель начальника отдела измерительной
техники ЗАО «Автоматика плюс», к.т.н., доцент


Г.Ф. Долгов


В.М. Дерябин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ.

Протокол № 1 от 30.08.2019 г.

Заведующий кафедрой БЭСТ, д.т.н., профессор



Л.Т. Сушкова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии напри
ления 12.03.01 «Приборостроение».

Протокол № 1 от 30.08.2019 г.

Председатель комиссии, д.т.н., профессор



Л.Т. Сушкова

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу по дисциплине

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

образовательной программы направления подготовки: 12.04.01 Приборостроение,
профиль/программа подготовки: Информационно-измерительная техника (бакалавриат)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Зав.кафедрой _____ / _____

Подпись

ФИО

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы и средства измерений электрических величин»

12.04.01 Приборостроение

1 семестр

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Методы и средства измерений электрических величин»: приобретение студентами необходимых знаний и навыков в области измерения электрических величин.

Задачи:

- освоить основные методы измерения параметров электрических величин;
- знакомство с методами обработки результатов измерения параметров электрических величин;
- получение навыков по работе со средствами измерений параметров электрических величин;
- частично развить компетенции ОПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7, ПК-13.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы и средства измерений электрических величин» относится к части учебных дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений учебных дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО), предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 12.04.01 Приборостроение (далее – ФГОС ВО).

Пререквизиты дисциплины: дисциплина опирается на знания предметов основной образовательной программы бакалаврской подготовки, обеспечивающих развитие компетенций в области метрологии и теории точности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП:

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОПК-1	Частичный	<i>Знать:</i> терминологию; основные положения теории измерений. <i>Уметь:</i> оперировать понятиями в области измерения параметров электрических величин; анализировать, толковать и грамотно исполнять метрологические нормы; вести научные дискуссии по вопросам,

		<p>связанным с измерением параметров электрических величин; работать с различными источниками метрологической информации; понимать новации в области измерения параметров электрических величин и адекватно их оценивать применительно к практике; формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по вопросам измерения различных параметров электрических величин.</p> <p><i>Владеть:</i> терминологией в области измерения параметров электрических величин.</p>
ПК-2	<i>Частичный</i>	<p><i>Знать:</i> методы измерения и теоретические основы обработки результатов измерения параметров электрических величин.</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать оптимальные методы и средства измерения параметров электрических величин.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками измерения и обработки результатов измерений параметров электрических величин.</p>
ПК-3	<i>Частичный</i>	<p><i>Знать:</i> особенности методов и средств измерения параметров электрических величин.</p> <p><i>Уметь:</i> оптимизировать схемы включения средств измерения параметров электрических величин.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками измерения и обработки результатов измерений параметров электрических величин..</p>
ПК-7	<i>Частичный</i>	<p><i>Знать:</i> особенности эксплуатации средств измерения параметров электрических величин.</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать средства измерения параметров электрических величин с учетом условий эксплуатации.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками выбора средств измерения параметров электрических величин с учетом условий эксплуатации.</p>
ПК-13	<i>Частичный</i>	<p><i>Знать:</i> существующие системы автоматизированного измерения параметров электрических величин.</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать оптимальные средства измерения для систем автоматизированного измерения параметров электрических величин.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками выбора средств измерения для систем автоматизированного измерения параметров электрических величин.</p>

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Цель и задачи дисциплины

Тема 2. Методы и средства электротехнических измерений

Тема 3. Измерение энергетических электрических параметров

Тема 4. Измерение параметров компонентов электрических цепей

Тема 5. Измерение параметров сигнала

Тема 6. Измерение параметров четырехполосников

Тема 7. Комбинированные средства измерений

Тема 8. Автоматизация измерения параметров электрических величин

5. ВИД АТТЕСТАЦИИ - экзамен

6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ – 4 (144 часа)

Составитель: доцент кафедры БЭСТ _____ Г.Ф. Долгов

24.08.2019

Заведующий кафедрой БЭСТ _____ Л.Т. Сушкова

25.08.2019

Председатель учебно-методической комиссии
направления 12.04.01 Приборостроение _____ Л.Т. Сушкова

25.08.2019

Директор ИИТР _____ А.А. Галкин

«26» августа 2019 г.

Печать института



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 20 /20 21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от « 31 » 08 20 20 года

Заведующий кафедрой  / Татинский К. В.

Рабочая программа одобрена на 20 ____ /20 ____ учебный год

Протокол заседания кафедры № ____ от « ____ » _____ 20 ____ года

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Рабочая программа одобрена на 20 ____ /20 ____ учебный год

Протокол заседания кафедры № ____ от « ____ » _____ 20 ____ года

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Рабочая программа одобрена на 20 ____ /20 ____ учебный год

Протокол заседания кафедры № ____ от « ____ » _____ 20 ____ года

Заведующий кафедрой _____ / _____ /