



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Чайковский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
Н.В. Лобов

« 07 » 09 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Электрические и компьютерные измерения  
(наименование)

Форма обучения: очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)  
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование направления)

Направленность: Электроснабжение  
(наименование образовательной программы)

Пермь 2020

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

**Цель учебной дисциплины** – освоение дисциплинарных компетенций по применению средств электрических и компьютерных измерений в системах испытаний электрооборудования и объектов электроэнергетики и электротехники, их использованию при испытаниях технологических процессов и изделий, проведению компьютерных измерений с использованием виртуальных измерительных приборов, обработке и анализу измерительной информации.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает части следующих компетенций:

ПК-1.1 - способность использовать современные информационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ, использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области;

ПК-2.1 - способность рассчитывать схемы и режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры.

#### **Задачи учебной дисциплины:**

– изучение методов и средств электрических и компьютерных измерений на основе виртуальных измерительных приборов, основ теории и практики проведения электрических и компьютерных измерений, технологии построения и применения виртуальных измерительных приборов в системах испытаний, информационно-измерительных систем и систем автоматизации испытаний электрооборудования и объектов электроэнергетики и электротехники;

– формирование умения применять средства компьютерных измерений при построении информационно-измерительных систем и систем автоматизации испытаний электрооборудования и объектов электроэнергетики и электротехники; проводить компьютерные измерения и анализировать результаты полученной информации с помощью виртуальных измерительных приборов; использовать программно-аппаратное обеспечение средств компьютерных измерений на базе информационной среды LabView в системах испытаний технологических процессов и изделий;

– формирование навыков применения средств компьютерных измерений в информационно-измерительных системах и системах автоматизации испытаний электрооборудования и объектов электроэнергетики и электротехники; проведения компьютерных измерений и анализа результатов полученной информации с помощью виртуальных измерительных приборов; использования программно-аппаратного обеспечения средств компьютерных измерений на базе информационной среды LabView в системах испытаний технологических процессов и изделий.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

– основы теории и практики проведения электрических и компьютерных измерений;  
– методы и средства компьютерных измерений на основе виртуальных измерительных приборов;

– технологии построения и применения виртуальных измерительных приборов в системах испытаний;

– информационно-измерительные системы и системы автоматизации испытаний электрооборудования и объектов электроэнергетики и электротехники;

– программно-аппаратное обеспечение средств компьютерных измерений на базе информационной среды LabView в системах испытаний технологических процессов и изделий.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
<p><b>ПК-1.1</b> Способность использовать современные информационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ, использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области</p>	<p><b>ИД-1</b> ПК-1.1 <b>Знает</b> современные информационные технологии, сетевые компьютерные технологии, математические пакеты в электротехнике. <b>ИД-2</b> ПК-1.1 <b>Умеет</b> применять современные программно-вычислительные комплексы для исследования процессов и режимов работы объектов профессиональной деятельности. <b>ИД-3</b> ПК-1.1 <b>Владеет навыками</b> математического моделирования при анализе и расчете объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>Текущее и рубежное тестирование Дифференцированный зачет в форме вопросов</p> <p>Выполнение практических работ</p> <p>Защита лабораторных работ</p>
<p><b>ПК-2.1</b> Способность рассчитывать схемы и режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры</p>	<p><b>ИД-1</b> ПК-2.1 <b>Знает</b> основы электроники, схемы, состав оборудования, режим работы электротехнических и электроэнергетических установок различного назначения. <b>ИД-2</b> ПК-2.1 <b>Умеет</b> проектировать схемы, электротехнические и электроэнергетические установки. <b>ИД-3</b> ПК-2.1 <b>Владеет навыками</b> расчета схем и режимов работы электронных и электротехнических установок.</p>	<p>Текущее и рубежное тестирование Дифференцированный зачет в форме вопросов</p> <p>Выполнение практических работ</p> <p>Защита лабораторных работ</p>

## 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	63	63
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	27	27
- лабораторные работы (ЛР)	18	18

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	14	14
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	79	79
2. Промежуточная аттестация/контактная работа	2	2
Экзамен	-	-
Дифференцированный зачет/контактная работа	2	2
Зачет	-	-
Курсовой проект (КП)	-	-
Курсовая работа (КР)	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

#### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<b>5-й семестр</b>				
Тема 1. Общие сведения об измерениях Термины и определения. Средства измерения. Обработка результатов измерения.	2	-	4	7
Тема 2. Электрические измерения Измерение силы тока и напряжения. Вольтметры и амперметры.	2	6	-	7
Тема 3. Электромеханические приборы Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, электростатической и индукционной систем.	4	6	6	7
Тема 4. Приборы сравнения. Компенсаторы и потенциометры. Компенсаторы постоянного тока. Особенности измерений	2	-	-	7
Тема 5. Электронно-лучевые осциллографы Осциллографический метод измерения. Структурная схема осциллографа. Осциллографические измерения	3	6	-	8
Тема 6. Измерение неэлектрических величин Виды неэлектрических величин. Их измерение и преобразование. Датчики. Особенности измерения	2	-	-	7
Тема 7. Цифровые измерительные приборы Цифровой электронный вольтметр. Принцип действия. Функционально потоковая структура. Особенности измерения	4	-	4	7
Тема 8. Цифровой запоминающий осциллограф	2	-	-	7

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
Принцип работы. Функционально потоковая структура. Особенности измерения.				
Тема 9. Виртуальные измерительные приборы Концепция виртуальных измерительных приборов. Типы виртуальных приборов	2	-	-	7
Тема 10. Интеллектуальные измерительные системы Возможности и виды. Свойства. Программирование измерительных систем.	2	-	-	7
Тема 11. Электронно-вычислительные комплексы Назначение и виды. Системы управления измерениями. Функционально потоковая структура.	2	-	-	8
<b>ИТОГО по 5-му семестру</b>	<b>27</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>79</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>27</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>79</b>

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1.	Обработка результатов измерения
2.	Расчет параметров электромеханического прибора
3.	Расчет параметров цифрового прибора

#### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Измерение и обработка результатов LC-звена
2	Компьютерное моделирование работы электромеханического прибора
3	Изучение осциллографа

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процесса усвоения материала, а также, на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее изученным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом.

При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

## 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Учебно-методическая литература

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1 Основная литература</b>		
1	Миронов Э.Г. Метрология и технические измерения: учебное пособие / Э.Г. Миронов, Н.П. Бессонов.– М.: КНОРУС,2016.–422с.	6
2	Информационно- измерительная техника и электроника: учебник / под ред. Г.Г. Раннева. –3-е изд., стер. – М.: Академия,2009. –512с.	5
3	Кравцов А.В. Метрология и электрические измерения: учебное пособие / А.В. Кравцов. - М.: Колос, 2009. –246с.	6
<b>2 Дополнительная литература</b>		
1	Тимофеев, И.А. Электрические материалы и изделия: учебное пособие /И.А. Тимофеев.– СПб: Издательство «Лань»,2012.–272с	3+ЭБС
2	Шишмарев, В.Ю. Технические измерения и приборы: учебник для студентов / В.Ю. Шишмарев.–2-е изд., испр.– М.: Издательский центр «Академия», 2012.–384с	3
3	Измерительные информационные системы: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г. Г. Раннев. — М. Издательский центр «Академия», 2010. — 336 с.	4
4	Информационно-измерительная техника и электроника. Преобразователи неэлектрических величин: учебное пособие для вузов/ под общ. ред. О.А. Агеева, В.В. Петрова. –2-е изд., испр. и доп. –М.: Изд-во Юрайт,2018. –158с.	3
<b>2.1 Учебные и научные издания</b>		
	Не используются	
<b>2.2 Периодические издания</b>		
	Не используются	
<b>2.3 Нормативно-технические издания</b>		

	Не используются	
	<b>2.4 Официальные издания</b>	
	Не используются	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы ЭБС	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Тимофеев, И. А. Электротехнические материалы и изделия : учебное пособие / И. А. Тимофеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-1304-1. — Текст : электронный	// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168409">https://e.lanbook.com/book/168409</a>	авторизованный / свободный доступ)

## 6.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

## 6.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Система программирования	PascalABC, Бесплатно Лицензия GNU GPLv3 License.
Операционные системы	Windows XP, Лицензия Microsoft Open License №42615552
Офисные приложения	Microsoft Office 2007, Лицензия Microsoft Open License №42661567

## 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования	Количество единиц
Лекции (ауд. 47)	Лекционная аудитория, укомплектованная стандартным набором мебели: - рабочие места обучающихся,	64

	<p>- рабочее место преподавателя.</p> <p>Технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления, ноутбук, проекционный экран.</p> <p>Доска аудиторная для написания мелом.</p>	<p>1</p> <p>1</p>
Практическое занятие (ауд.36)	<p>Лаборатория, укомплектованная стандартным набором мебели, оснащенная лабораторным оборудованием:</p> <p>- рабочие места обучающихся,</p> <p>- рабочее место преподавателя.</p> <p>генератор ГЗ-109, генератор НЧ ГЗ-120, микроинтер МИИ-11, осциллограф 1-70, осциллограф С1-65А, осциллограф С1-67;</p> <p>лабораторный учебный комплекс;</p> <p>наборы демонстрационного оборудования.</p> <p>Технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления, проекционный экран, аудиокolonки.</p> <p>Компьютерная техника в комплекте – 9 персональных компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.</p> <p>учебно-наглядные пособия;</p> <p>информационные стенды;</p> <p>наглядно-демонстрационный материал;</p> <p>доска аудиторная для написания мелом.</p>	<p>20</p> <p>1</p> <p>1</p>
Лабораторные работы (ауд 213)	<p>Лаборатория, укомплектованная стандартным набором мебели, оснащенная лабораторным оборудованием</p> <p>- рабочее место обучающихся,</p> <p>- рабочее место преподавателя.</p> <p>комплект типового лабораторного оборудования ТОЭ1-Н-Р (ИПЦ «Учебная техника» г. Челябинск);</p> <p>комплект типового лабораторного оборудования «Электрические цепи и основы электроники» ЭЦОЭ1-Н-Р (ИПЦ «Учебная техника» г. Челябинск);</p> <p>Технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления, ноутбук, проекционный экран.</p> <p>информационные стенды;</p> <p>доска аудиторная для написания мелом.</p>	<p>21</p> <p>1</p>

## 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе