



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: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления)

Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – освоение дисциплинарных компетенций по проектированию средств электрических и компьютерных измерений; разработке программного обеспечения средств компьютерных измерений, для систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, проведению измерений, обработке и анализу измерительной информации.

Задачи дисциплины:

- изучение методов и средств электрических и компьютерных измерений, организации измерительных устройств и систем, принципов построения средств компьютерных измерений на основе виртуальных измерительных приборов;
- формирование умения анализировать электрических и компьютерных измерений и моделировать их компьютерными средствами;
- формирование навыков проведения электрических и компьютерных измерений используя современные средства измерений;
- формирование умения проектирования и разработки программного обеспечения средств компьютерных измерений для систем автоматизации, контроля, диагностики и испытаний с использованием современных информационных технологий; проводить компьютерные измерения и анализировать результаты полученной информации с помощью виртуальных измерительных приборов;
- формирование навыков проектирования и разработки программного обеспечения средств компьютерных измерений для систем автоматизации, контроля, диагностики и испытаний с использованием современных информационных технологий; проведения компьютерных измерений и анализа результатов полученной информации с помощью виртуальных измерительных приборов.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- методы и средства электрических и компьютерных измерений;
- основы теории и практики проведения электрических и компьютерных измерений;
- функциональная, структурная и техническая организация аналоговых и цифровых измерительных устройств;
- средства компьютерных измерений для систем автоматизации, контроля, диагностики и испытаний;
- принципы построения информационно-измерительных систем на основе цифровых измерительных приборов и средств компьютерных измерений;
- информационные технологии разработки программного обеспечения средств компьютерных измерений для систем автоматизации и управления.

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
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИД-1 оПК-1 Знает основные законы естественнонаучных и инженерных дисциплин, методы математического анализа и модели-	Текущее и рубежное тестирование Дифференцированный зачет в форме вопросов

	рования.	
	ИД-2 оПК-1 Умеет применять естественно-научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	Выполнение практических работ
	ИД-3 оПК-1 Владеет методами естественно-научных и общеинженерных дисциплин.	Защита лабораторных работ
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 оПК-4 Знает современные информационные технологии и основные программные продукты, используемые для моделирования технологических процессов.	Текущее и рубежное тестирование Дифференцированный зачет в форме вопросов
	ИД-2 оПК-4 Умеет применять современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов и решении других инженерно-технических задач в профессиональной сфере.	Выполнение практических работ
	ИД-3 оПК-4 Владеет навыками использования информационных технологий, программных средств для моделирования технологических процессов, а так же решения других инженерно-технических задач в профессиональной сфере.	Защита лабораторных работ

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
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	14	14

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	79	79
2. Промежуточная аттестация/контактная работа	2/2	2/2
Экзамен	-	-
Дифференцированный зачет/контактная работа	2/2	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
5-й семестр				
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	8
Тема 8. Цифровой запоминающий осциллограф Принцип работы. Функционально потоковая струк-	2	-	-	8

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
тура. 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	-	-	6
ИТОГО по 5-му семестру	27	18	14	79
ИТОГО по дисциплине	27	18	14	79

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
1 Основная литература		
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
2 Дополнительная литература		
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
2.1 Учебные и научные издания		
	Не используются	
2.2 Периодические издания		
	Не используются	
2.3 Нормативно-технические издания		

	Не используются	
2.4 Официальные издания		
	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: https://e.lanbook.com/book/168409	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	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

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:	

	<p>- рабочие места обучающихся, - рабочее место преподавателя.</p> <p>Технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления, ноутбук, проекционный экран. Доска аудиторная для написания мелом.</p>	<p>64 1 1</p>
Практическое занятие (ауд.36)	<p>Лаборатория, укомплектованная стандартным набором мебели, оснащенная лабораторным оборудованием:</p> <p>- рабочие места обучающихся, - рабочее место преподавателя.</p> <p>генератор ГЗ-109, генератор НЧ ГЗ-120, микроинтер МИИ-11, осциллограф 1-70, осциллограф С1-65А, осциллограф С1-67; лабораторный учебный комплекс; наборы демонстрационного оборудования.</p> <p>Технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления, проекционный экран, аудиоколонки. Компьютерная техника в комплекте – 9 персональных компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. учебно-наглядные пособия; информационные стенды; наглядно-демонстрационный материал; доска аудиторная для написания мелом.</p>	<p>20 1 1</p>
Лабораторные работы (ауд 213)	<p>Лаборатория, укомплектованная стандартным набором мебели, оснащенная лабораторным оборудованием</p> <p>- рабочее место обучающихся, - рабочее место преподавателя.</p> <p>комплект типового лабораторного оборудования ТОЭ1-Н-Р (ИПЦ «Учебная техника» г. Челябинск); комплект типового лабораторного оборудования «Электрические цепи и основы электроники» ЭЦОЭ1-Н-Р (ИПЦ «Учебная техника» г. Челябинск); Технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления, ноутбук, проекционный экран. информационные стенды; доска аудиторная для написания мелом.</p>	<p>21 1</p>

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе