

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал)  
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
Шилов С.П.  
«28» \_\_\_\_\_ 2020 г.



ОП.13 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ  
рабочая программа дисциплины для обучающихся по программе подготовки  
специалистов среднего звена  
15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)  
Форма обучения – очная

Кутумова А.А. Электротехнические измерения. Рабочая программа дисциплины для обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям). Форма обучения – очная. Тобольск, 2020.

Рабочая программа дисциплины разработана на основе ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 09 декабря 2016 года, № 1550, на основе примерной основной образовательной программы, регистрационный номер в реестре 170828 от 17 апреля 2017 года.

Рабочая программа учебной дисциплины опубликована на сайте Тобольского пединститута им. Д.И. Менделеева (филиал) ТюмГУ: Электротехнические измерения. [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tobolsk.utmn.ru/sveden/education/#>

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы дисциплины .....	4
2. Структура и содержание дисциплины .....	5
3. Условия реализации дисциплины .....	9
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины .....	10

## 1. Паспорт рабочей программы дисциплины

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

### 1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина «Электротехнические измерения» входит в профессиональный учебный цикл.

### 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные понятия об измерениях и единицах физических величин;
- принцип действия и устройство электроизмерительных приборов;
- основные правила применения электроизмерительных приборов и методы измерения электрических величин;
- виды и способы определения погрешностей измерений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- подбирать электроизмерительные приборы по назначению;
- выполнять подключение электроизмерительных приборов и проводить электротехнические измерения;
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК 1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

### 1.4. Количество часов на освоение дисциплины:

Семестр 4;

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 40 часа, в том числе: обязательной аудиторной нагрузки обучающегося 40 часов; самостоятельной работы обучающегося 0 часов.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	40
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	40
в том числе:	
лабораторные занятия	20
практические занятия	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	-
Форма промежуточной аттестации по дисциплине – дифференцированный зачет	

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Основы теории и практики измерений</b>		<b>12</b>	
Тема 1.1. Основные виды и методы измерений	Содержание	<b>2</b>	<i>1,2</i>
	1   Содержание и основные задачи дисциплины, связь ее с другими общепрофессиональными и специальными дисциплинами. Влияние средств измерений на новейшие достижения в технологии приборостроения. История развития электроизмерений. основополагающие принципы совершенствования электроизмерительной техники. Новейшие достижения в области электроизмерений.		
	2   Основные понятия теории измерений. Классификация методов измерений и их краткая характеристика. Прямой и косвенный методы измерения. Методы непосредственной оценки и методы сравнения.		
	3   Средства измерений, меры основных электрических величин, электроизмерительные установки, измерительные преобразователи, информационные системы.		
	4   Классификация и маркировка электроизмерительных приборов.		
Лабораторная работа:			
1   Изучение обозначений панели электромеханических приборов.	<b>2</b>	<b>3</b>	
Тема 1.2. Эргономические условия измерений.	Содержание	<b>2</b>	<b>3</b>
	1   Эргономика рабочего места. Роль анализаторов в информационном взаимодействии человек-машина. Роль анализаторов в информационном взаимодействии человек-машина.		
	2   Виды средств отображения информации.		
	3   Ручные органы управления.		
Лабораторная работа:			
1   Организация рабочего места при электротехнических измерениях.	<b>2</b>	<b>3</b>	
Тема 1.3. Погрешности измерений	Содержание	<b>2</b>	<i>1</i>
	1   Понятия погрешности и точности измерений, их определение по результатам измерений. Основные погрешности, связанные с измерительными приборами, методами и схемами измерений. Класс точности прибора. Погрешности как характеристики средств измерения.		
	2   Виды погрешностей и основные причины их возникновения. Образцовые средства измерений. Проверка средств измерений.		

	Лабораторная работа:		
	1   Определение погрешностей измерений.	2	2
	Контрольная работа «Анализ электроизмерительных приборов»		
<b>Раздел 2. Методы и средства электротехнических измерений</b>		<b>12</b>	
Тема 2.1. Электромеханические измерительные приборы	Содержание		
	1   Измерительные механизмы, принцип действия электромеханических приборов. Понятие об измерительных цепях. Измерительная цепь электроизмерительных приборов.		
	2   Условные обозначения. Методы измерения постоянных токов и напряжения. Измерения больших токов и напряжений. Влияние приборов на измерительную цепь. Расширение пределов измерения в приборах.	2	1,2
	3   Методы измерения переменных токов и напряжений промышленной частоты, схемы измерений.		
	Лабораторные работы:		
	1   Изучение устройства электромеханических измерительных приборов.	2	3
	2   Измерение напряжения, тока и мощности в цепях постоянного тока.		
Тема 2.2 Аналоговые электронные и цифровые вольтметры	Содержание		
	1   Классификация электронных вольтметров.		
	2   Вольтметр постоянного тока со стрелочным отсчётом. Вольтметры переменного напряжения.	2	1,2
	Лабораторная работа:		
	1   Измерение переменных напряжений электронным вольтметром.	2	3
	2   Основные характеристики мультиметров.		
Тема 2.3. Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты	Содержание		
	1   Особенности измерения мощности. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока промышленной частоты.	2	1,2
	Лабораторные работы:		
	1   Измерение мощности в цепях постоянного и переменного токов.	2	3
	2   Измерение мощности методом амперметра и вольтметра		
	Контрольная работа «Методы и средства электротехнических измерений»		
<b>Раздел 3. Измерение параметров сигналов</b>		<b>16</b>	
Тема 3.1. Осциллографы	Содержание		
	1   Назначение осциллографа. Классификация осциллографов: назначение, краткая характеристика и область применения.	2	1,2
	2   Упрощенная структурная схема. Основные узлы осциллографа. Включение осциллографа в		

		измерительную цепь.		
		Лабораторные работы:		
	1	Изучение работы осциллографа. Определение с его помощью типа и формы напряжения различных источников питания.	2	3
	2	Исследование непрерывных сигналов электронным осциллографом		
Тема 3.2. Генераторы сигналов		Содержание		
	1	Классификация сигналов и их свойства. Диапазоны частот электромагнитных и акустических сигналов. Приборы, предназначенные для их исследований. Классификация генераторов. Общая структурная схема, назначение элементов.	2	1,2
	2	Промышленные образцы и их основные технические характеристики.		
		Лабораторные работы:		
	1	Изучение работы генератора стандартных сигналов. Определение параметров стандартных сигналов.	2	3
	2	Измерение выходного напряжения генератора сигналов высокой частоты		
Тема 3.3. Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов		Содержание		
	1	Виды частотоизмерительных приборов. Стандарты частоты и времени.	2	1,2
	2	Измерение частоты методом сравнения.		
		Лабораторная работа:		
	1	Измерение частоты электрических сигналов и интервалов времени.	2	3
Тема 3.4. Измерение амплитудно- частотных характеристик		Содержание	2	1,2
	1	Амплитудно-частотные характеристики. Методы измерения параметров АЧХ.		
		Лабораторная работа:		
	1	Измерение АЧХ трехкаскадного УНЧ.	2	3
		Контрольная работа «Измерение амплитудно-частотных характеристик»		
			Всего	40

Примечание - для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. - Ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. - Репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. - Продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)



### 3. Условия реализации дисциплины

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация дисциплины требует наличия лаборатории электронной и вычислительной техники, оснащенной следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры, с мультимедийным оборудованием, источник переменного напряжения ЛАТР (0-250 В), система сбора данных с интерфейсом подключения к ПК, источник бесперебойного питания ARC BACK, вольтметр цифровой В7-16, генератор ГЗ-117, генератор Г4-82, измеритель демонстрационный аналоговый ИД-2, источник питания ИП, комплект типового лабораторного оборудования «Теория электрических цепей и основы электроники», лабораторный стенды: «Изучение диэл.прониц. и диэл.потерь», «Изучение удельного электрического сопротивления твердых диэлектриков», «Изучение электрической прочности твердых диэлектриков».

На ПК установлено следующее программное обеспечение:

— Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web.

Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий: основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсов.**

Основная литература:

1. Хромоин, П. К. Электротехнические измерения : учеб. пособие / П.К. Хромоин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-104040-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/851811> (дата обращения: 14.05.2020) — Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

Дополнительная литература:

1. Поляков, А. Е. Электротехника в примерах и задачах : учебник / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 357 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-701-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1072190> (дата обращения: 14.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях : учеб. пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 495 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-107229-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1001315> (дата обращения: дата обращения: 14.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

**Интернет-ресурсы:**

1. Знаниум - <https://new.znanium.com/>
2. Лань - <https://e.lanbook.com/>
3. IPR Books - <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Elibrary - <https://www.elibrary.ru/>
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>
6. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>
7. «ИВИС» (БД периодических изданий) - <https://dlib.eastview.com/browse>
8. Электронная библиотека Тюмгу - <https://library.utmn.ru/>

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:** Платформа для электронного обучения MicrosoftTeams.

#### 4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирать электроизмерительные приборы по назначению;</li> <li>- выполнять подключение электроизмерительных приборов и измерения;</li> <li>- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тестовое задание</li> <li>• Контрольная работа</li> <li>• Лабораторная работа</li> <li>• Устный опрос</li> </ul> <p>Промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета</p>
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия об измерениях и единицах физических величин;</li> <li>- принцип действия и устройство электроизмерительных приборов;</li> <li>- основные правила применения электроизмерительных приборов и методы измерения электрических величин;</li> <li>- виды и способы определения погрешностей измерений.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тестовое задание</li> <li>• Контрольная работа</li> <li>• Лабораторная работа</li> <li>• Устный опрос</li> </ul> <p>Промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета</p>