

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ»

Направление подготовки:	27.03.04 Управление в технических системах
Профиль:	Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт управления, автоматизации и информационных технологий
Факультет:	Факультет управления и автоматизации
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Электропривода и электротехники»
Курс; семестр	2; 5, 6

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Лабораторная работа	8	0,22
Контроль самостоятельной работы	9	0,25
Самостоятельная работа	45	1,25
Форма аттестации: Зачет (6 сем), Контрольная работа (6 сем)	4	0,11
Всего	72	2

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 871 от 31.07.2020) по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах для профиля «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

Г.В. Вагапов

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электропривода и электротехники», протокол от 02.06.2021 г. № 6.

Заведующий кафедрой *Согласовано* В.Г. Макаров

### **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электротехнические измерения» являются: формирование знаний и обучение способам, технологиям, а также раскрытие сущности процессов в области методов и средств электротехнических измерений.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электротехнические измерения» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Электротехнические измерения» обучающийся по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

### 1. Физика

Дисциплина «Электротехнические измерения» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

### 1. Диагностика и надежность автоматизированных систем

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

**ОПК-8 Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание.**

ОПК-8.1. Знает принципы функционирования средств автоматики

ОПК-8.2. Умеет производить наладочные работы измерительных и управляющих средств и комплексов

ОПК-8.3. Владеет навыками регламентного обслуживания технических средств автоматизации

## В результате освоения дисциплины обучающийся должен

### Знать:

Знать типовые схемы устройств измерительных и управляющих средств и комплексов автоматизации;

### Уметь:

Уметь выполнять наладку электротехнических измерительных устройств, управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание;

### Владеть:

Владеть базовыми знаниями по эксплуатации и регламентному обслуживанию электротехнических измерительных устройств и управляющих средств.

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Общие сведения об электрических	5	2				7	Контрольная работа

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации	
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	измерениях.								
	<b>Итого по семестру</b>	<b>5</b>	<b>2</b>				<b>7</b>		
1.	Общие сведения об электрических измерениях.	6					1	Контрольная работа	
2.	Обработка результатов и погрешности измерений.	6	0,5			2	1	5	Контрольная работа; Лабораторная работа; Тест
3.	Измерение электрических величин. Электрические измерительные цепи.	6	0,5			2	1	5	
4.	Проведение настройки и калибровки универсального электронного осциллографа.	6	0,5			2	1	5	
5.	Приборы сравнения.	6	0,5				1	5	
6.	Электронные измерительные приборы.	6	0,5				1	5	Контрольная работа; Тест
7.	Измерение универсальным осциллографом параметров различных сигналов	6	0,5			2	1	5	Контрольная работа; Лабораторная работа; Тест
8.	Измерения магнитных величин	6	0,5				1	4	
9.	Электрические измерения неэлектрических величин	6	0,5				1	4	
	<b>Итого по семестру</b>	<b>6</b>	<b>4</b>			<b>8</b>	<b>9</b>	<b>38</b>	<b>Зачет, Контрольная работа</b>

### 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Общие сведения об электрических измерениях.	2	Общие сведения об электрических измерениях.	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
2.	Обработка результатов и погрешности измерений.	0,5	Обработка результатов и погрешности измерений.	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
3.	Измерение электрических величин.	0,5	Измерение электрических	ОПК-8.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
	Электрические измерительные цепи.		величин. Электрические измерительные цепи.	ОПК-8.2 ОПК-8.3
4.	Проведение настройки и калибровки универсального электронного осциллографа.	0,5	Общие сведения об аналоговых электроизмерительных приборах. Измерения и регистрация изменяющихся во времени электрических величин.	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
5.	Приборы сравнения.	0,5	Приборы сравнения.	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
6.	Электронные измерительные приборы.	0,5	Электронные измерительные приборы.	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
7.	Измерение универсальным осциллографом параметров различных сигналов	0,5	Цифровые средства измерений и аналого-цифровые преобразователи	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
8.	Измерения магнитных величин	0,5	Измерения магнитных величин	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
9.	Электрические измерения неэлектрических величин	0,5	Электрические измерения неэлектрических величин	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>6</b>		

## 6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

## 7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Обработка результатов и погрешности измерений.	2	Поверка приборов лабораторного стенда.	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
2.	Измерение электрических величин. Электрические измерительные цепи.	2	Измерение электрического сопротивления.	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
3.	Проведение настройки и калибровки универсального электронного осциллографа.	2	Проведение настройки и калибровки универсального электронного осциллографа.	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
4.	Измерение универсальным осциллографом параметров различных сигналов	2	Измерение универсальным осциллографом	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>8</b>		

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Общие сведения об электрических измерениях.	7	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
2.	Обработка результатов и погрешности	5	подготовка к контрольной работе,	ОПК-8.1

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	измерений.		подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-8.2 ОПК-8.3
3.	Измерение электрических величин. Электрические измерительные цепи.	5	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
4.	Общие сведения об аналоговых электроизмерительных приборах. Измерения и регистрация изменяющихся во времени электрических величин.	5	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
5.	Приборы сравнения.	5	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
6.	Электронные измерительные приборы.	5	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
7.	Цифровые средства измерений и аналого-цифровые преобразователи.	5	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
8.	Измерения магнитных величин.	4	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
9.	Электрические измерения неэлектрических величин.	4	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>45</b>		

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Общие сведения об электрических измерениях.	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
2.	Обработка результатов и погрешности измерений.	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
3.	Измерение электрических величин. Электрические измерительные цепи.	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
4.	Общие сведения об аналоговых электроизмерительных приборах. Измерения и регистрация изменяющихся во времени электрических величин.	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
5.	Приборы сравнения.	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
6.	Электронные измерительные приборы.	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
7.	Цифровые средства измерений и аналого-цифровые преобразователи.	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
8.	Измерения магнитных величин.	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
9.	Электрические измерения неэлектрических величин.	1	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>9</b>		

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Электротехнические измерения» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>6-й семестр</b>			
Лабораторная работа	4	21	36
Контрольная работа	1	18	34
Тест	1	21	30
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Электротехнические измерения» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
А.С. Касаткин, М.В. Немцов, Электротехника [Учебник] учеб. пособие для студ. неэлектротехн. спец. вузов: М. : Академия, 2005	49 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
И.С. Рыбков, Электротехника [Прочее] Учебное пособие: Москва : Издательский Центр РИОР; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017	<a href="http://znanium.com/go.php?id=757883">http://znanium.com/go.php?id=757883</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
А. Л. Марченко, Ю. Ф. Опадчий, Электротехника и электроника [Прочее] Учебник: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015	<a href="http://znanium.com/go.php?id=420583">http://znanium.com/go.php?id=420583</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. Ш. Мухтаров, А. В. Толмачева, Ю. Г. Соколов [и др.], Подготовка к интернет-тестированию по дисциплине «Электротехника и электроника» [Прочее] учебно-методическое пособие: Казань : Издательство КНИТУ, 2014	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428040">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=428040</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. Н. Шпиганович, Е. В. Чуркина, Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Электротехника и электроника» [Электронный ресурс] : Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/22961.html">http://www.iprbookshop.ru/22961.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Электротехнические измерения» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

### 11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы:

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

### 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Электротехнические измерения»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

LTSpice, <https://www.analog.com/ru/design-center/design-tools-and-calculators/ltspice-simulator.html>

Научное ПО: MATLAB Academic (в комплекте с Simulink Academic)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные и технические средства.

1. Лекционные занятия:

1.1. Комплект электронных презентаций/слайдов.

1.2. Аудитория, оснащенная презентационной техникой (экран, компьютер/ноутбук).

2. Практические занятия:

2.1. Компьютерный класс.

2.2. Презентационная техника (экран, компьютер/ноутбук).

2.3. Пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы), а также специального назначения ВРwin.

2.4. Шаблоны отчетов по лабораторным работам.

3. Прочее

3.1. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером/ноутбуком с доступом в Интернет.

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Электротехнические измерения» составляет 2 ч.

В процессе освоения дисциплины «Электротехнические измерения» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- разработка проекта (метод проектов).