

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Карпова Елизавета Александровна

Должность: директор

Дата подписания: 24.07.2026 16:54:13

Уникальный программный ключ:

ad9053b6a9e639199a21a41d1a80dd3f5c40650966aaf85dff11a7fd7d02ebad



СОЦИАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ
АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Метрология и электротехнические измерения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Цикловая комиссия по информатике и информационной безопасности**

Учебный план **09.02.01 КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ**

Учебный год начала подготовки **2026-2027**

Квалификация **специалист по компьютерным системам**

Форма обучения **очная**

Часов по учебному плану	62	Виды контроля в семестрах: зачеты 5
в том числе:		
аудиторные занятия	62	
самостоятельная работа	0	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		5 (3.1)		Итого	
Неделя	16		15			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	12	12	26	26
Практические	18	18	18	18	36	36
В том числе в форме практ.подготовки	18		18		36	
Итого ауд.	32	32	30	30	62	62
Контактная работа	32	32	30	30	62	62
Итого	32	32	30	30	62	62

Рабочая программа дисциплины

Метрология и электротехнические измерения

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности
09.02.01 КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ (приказ Минобрнауки России от 25.05.2022 г. № 362)

составлена на основании учебного плана:

09.02.01 КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ

утвержденного на заседании Педагогического Совета АНО ПО "СТК" 26.02.2026 протокол № 5.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Учебная дисциплина «Метрология и электротехнические измерения» является обязательной частью общепрофессионального цикла ПОП-П в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.
1.2	Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 07.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		ОП
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Архитектура компьютерных систем	
2.1.2	Информатика и программирование	
2.1.3	История России	
2.1.4	Основы философии	
2.1.5	Основы финансовой грамотности	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Квалификационный экзамен	
2.2.2	Компьютерные сети и телекоммуникации	
2.2.3	Освоение рабочей профессии "Оператор электронно-вычислительных и вычислительных машин"	
2.2.4	Освоение рабочей профессии "Оператор электронно-вычислительных и вычислительных машин"	
2.2.5	Производственная практика	
2.2.6	Разработка и прототипирование цифровых систем	
2.2.7	Системное программирование	
2.2.8	Основы информационной безопасности	
2.2.9	Учебная практика	
2.2.10	Учебная практика	
2.2.11	Защита выпускной квалификационной работы	
2.2.12	Квалификационный экзамен	
2.2.13	Квалификационный экзамен	
2.2.14	Подготовка выпускной квалификационной работы	
2.2.15	Производственная практика	
2.2.16	Производственная практика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 05.: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 07.: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.4.: Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе - с применением виртуальных средств.

ПК 3.1.: Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности цифровых устройств компьютерных систем и комплексов.

ПК 3.2.: Проверять работоспособность, выполнять обнаружение и устранять дефекты программного кода управляющих программ компьютерных систем и комплексов.

ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;
3.1.2	Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
3.1.3	Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
3.1.4	Правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;
3.1.5	Основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;
3.1.6	Пути обеспечения ресурсосбережения.
3.2	Уметь:
3.2.1	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
3.2.2	Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
3.2.3	Определять этапы решения задачи;
3.2.4	Соблюдать нормы экологической безопасности;
3.2.5	Определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности), осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;
3.2.6	Организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.
3.2.7	
3.2.8	
3.3	Владеть:

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов
	Раздел 1. Основы электрических измерений		
1.1	Общие вопросы измерительной техники /Лек/	4	2
1.2	Физическая величина, единицы физических величин. Точность измерений. Погрешности измерений. Классы точности измерительного прибора. /Лек/	4	4
1.3	Обработка результатов измерений. /Пр/	4	1
1.4	Расчет погрешностей косвенных измерений. /Пр/	4	2
1.5	Измерения электрических величин /Лек/	4	4
1.6	Измерения с помощью комбинированных приборов /Пр/	4	1
1.7	Исследование влияния формы напряжения на показания приборов. /Пр/	4	2
1.8	Измерение R, L, C универсальным мостом. /Пр/	4	2
1.9	Цифровой измеритель R, L, C. /Пр/	4	2
1.10	Исследование формы электрических сигналов /Лек/	4	4
1.11	Изучение параметров синусоидального сигнала с помощью осциллографа. /Пр/	4	2
1.12	Измерение параметров импульсного сигнала с помощью осциллографа /Пр/	4	2
1.13	Получение фигур Лиссажу. Измерение частоты /Пр/	4	2
1.14	Изучение параметров сигналов с помощью цифрового осциллографа. /Пр/	4	2
1.15	Измерительные генераторы /Лек/	5	2
1.16	Назначение, классификация и основные характеристики измерительных генераторов. /Лек/	5	2
1.17	Получение заданных параметров сигналов с помощью генераторов /Пр/	5	2
1.18	Измерение параметров электрических сигналов /Лек/	5	2
1.19	Измерение частоты. Частотомеры /Лек/	5	2
1.20	Измерение спектра электрических сигналов. /Лек/	5	2
1.21	Измерение частоты методом сравнения с помощью осциллографа. /Пр/	5	2
1.22	Применение частотомера для измерения частоты, периода и отношения частот. /Пр/	5	2
1.23	Измерение частотного спектра /Пр/	5	2
1.24	Измерение нелинейных искажений /Пр/	5	2
1.25	Измерения коэффициента глубины амплитудной модуляции. /Пр/	5	2

1.26	Измерение фазового сдвига. /Пр/	5	2
1.27	Измерение механических величин /Лек/	5	2
1.28	Измерение линейных размеров и скорости. /Пр/	5	2
1.29	Измерение массы /Пр/	5	2

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Вопросы для самоконтроля и текущей аттестации

Вопросы к зачету

1. Что изучает дисциплина метрология, какое место занимает среди других наук?
2. Дайте определение физической величины, размерность физической величины.
3. Приведите примеры основных, дополнительных и производных физических величин.
4. Методы измерений. По каким признакам классифицируются?
5. Условия измерений, какими они бывают.
6. Результат измерения, чем он характеризуется.
7. Дайте определения прямых, косвенных видов измерений.
8. Дайте определения совместных и совокупных видов измерений.
9. Что представляет собой средство измерений? Классификация.
10. Что собой представляют измерительные приборы. Классификация.
11. Какими параметрами и характеристиками описываются современные измерительные приборы?
12. Измерительная система.
13. Для каких целей предназначены информационно-измерительные системы, измерительно-вычислительные комплексы и компьютерно-измерительные системы?
14. Перечислите возможные причины проявления погрешностей. Классификация.
15. Что называют абсолютной, относительной и приведенной погрешностями?
16. Что такое грубые погрешности (промахи)? Когда погрешность измерения может рассматриваться как случайная величина
17. Свойства систематической, случайной и прогрессирующей составляющих погрешности измерений. Методы уменьшения систематических погрешностей.
18. Перечислите основные системы электромеханических приборов и дайте сравнительные характеристики по параметрам.
19. Магнитоэлектрический механизм. Почему он работоспособен только на постоянном токе?
20. Поясните структурную схему электромеханического прибора.
21. Как работает прибор электромагнитной системы?
22. Принцип действия электродинамического прибора
23. Объясните работу двухполупериодной схемы выпрямления.
24. Компенсационного метода измерения. Достоинства.
25. Поясните работу прибора термоэлектрической системы.
26. Приведите основные схемы построения электронных аналоговых вольтметров и их отличие.
27. Амплитудный преобразователь. Почему он наиболее высокочастотен?
28. Как функционирует преобразователь среднего квадратического значения?
29. Поясните работу амплитудного детектора на ОУ.
30. Приведите основные схемы построения электронных аналоговых вольтметров и их отличия.
31. Объясните работу амплитудного диодного преобразователя переменного тока в постоянный.
32. Какова техника измерения напряжений?
33. В чем состоят особенности измерения силы тока?
34. Кодоимпульсные цифровые вольтметры, какой принцип в них реализован.
35. Вольтметры времяимпульсного типа, какой принцип в них реализован.
36. Поясните работу цифрового вольтметра с микропроцессором.
37. Поясните работу цифрового вольтметра с двойным интегрированием.
38. Как измеряют импульсные напряжения?
39. Принцип измерения шумовых напряжений.
40. Поясните работу вольтметра импульсных напряжений.
41. Как различают измерительные генераторы в зависимости от формы выходного сигнала?
42. Как подразделяют генераторы по частотным характеристикам?
43. Каковы условия самовозбуждения генератора гармонических колебаний? Какими методами их реализуют?
44. Поясните работу цифрового генератора низких частот.
45. Поясните работу цифрового генератора на биениях.
46. СВЧ-генераторы. Поясните необходимость тщательной экранировки в СВЧ-генераторах.
47. Поясните работу LC-генератора. Чему равна частота колебаний LC-генератора?
48. Шумовые генераторы. Какие физические явления положены в основу создания.
49. Для чего используют генераторы шумоподобных сигналов? Что служит образцовым источником шума.
50. Структурная схема универсального осциллографа. Для каких целей применяют.
51. Для чего применяют синхронизацию разверток осциллографа. Перечислите основные типы синхронизации.
52. Каково назначение линейно-изменяющегося напряжения, подаваемого на горизонтальные пластины? Для каких целей в осциллографах применяют калибраторы амплитуды?
53. Устройство, принцип действия, основные параметры и характеристики ЭЛТ.

54. Принцип действия, параметры и основные режимы работы запоминающего осциллографа.
55. Каковы особенности осциллографирования импульсов наносекундной длительности?
56. В чем заключается принцип стробоскопического осциллографирования быстротекущих процессов?
57. Какие требования предъявляют к осциллографу при измерении импульсных сигналов?
58. Поясните принцип построения цифровых осциллографов.
59. Основные узлы цифрового осциллографа. Поясните принцип построения.
60. Назовите основные параметры и характеристики современного цифрового осциллографа.
61. Основные требования, предъявляемые к «развертывающему» напряжению.
62. Как работает генератор пилообразного напряжения?
63. Перечислите основные виды разверток.
64. Когда используют линейную развертку? Как осуществляют круговую развертку?
65. Как измеряют амплитуду сигналов с помощью осциллографа?
66. Как осуществляют измерение временных интервалов с помощью калиброванной развертки и яркостных меток?
67. Как проводят измерение частоты сигнала методом фигур Лиссажу?
68. Перечислите осциллографические методы измерения частоты.
69. Какие методы сравнения используются для измерения частоты?
70. Поясните цифровой метод измерения частоты.
71. В чем заключается цифровой метод измерения интервалов времени?
72. Что называют фазовым сдвигом? Осциллографические методы измерения фазового сдвига.
73. Поясните применение метода линейной развертки для измерения фазового сдвига.
74. Определение фазового сдвига методом эллипса.
75. Метод преобразования фазового сдвига во временной интервал.
76. Поясните работу цифрового фазометра.
77. Для каких целей используют спектральный анализ электрических сигналов?
78. Какой физический смысл лежит в основе прямого и обратного преобразований Фурье? Как аналитически записывают прямое и обратное преобразования Фурье?
79. На чем основан параллельный и последовательный анализ спектра исследуемых сигналов?
80. Упрощенная структурная схема анализатора параллельного действия?
81. Упрощенная структурная схема анализатора спектра последовательного типа?
82. Как связана скорость анализа с полосой пропускания анализатора спектра?
83. Чему равно время анализа в схемах последовательного типа?
84. Дайте определение флуктуации. Физические причины флуктуаций.
85. Шумы усилителей. Коэффициент шума усилителя.
86. Чему равна мощность избыточного шума. Измерение мощности шума.
87. Основные направления автоматизации измерительного процесса.
88. Измерительные комплексы и системы
89. Типовая схема автоматизированных измерений
90. Процесс контроля и возможности его автоматизации

5.2. Темы письменных работ (контрольных и курсовых работ, рефератов)

5.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Контрольный срез 1

Вариант 1

1. Средства измерения
2. Назовите приборы для измерения напряжения, способы подключения
3. Относительная погрешность
4. Класс точности.
5. Структурная схема электромеханического прибора

Вариант 2

1. Рабочие средства измерения.
2. Назовите приборы для измерения тока, способы подключения
3. Предельная погрешность....
4. Возможные причины проявления погрешностей.
5. Что такое гальванометры, краткая характеристика

Вариант 3

1. Дайте определение физической величины.
2. Определения прямых, косвенных видов измерений.
3. Что представляет собой измерительная система?
4. Абсолютной погрешностью ...
5. Почему магнитоэлектрический механизм работоспособен только на постоянном токе?

Вариант 4

1. Перечислите методы измерений
2. Что такое условия измерений? Какими они бывают?
3. Для каких целей предназначены информационно-измерительные системы,
4. Грубые погрешности ...
5. Как работает прибор электромагнитной системы

Вариант 5

1. Основные методы измерения постоянных токов и напряжений.
2. Что называется амплитудным значением напряжения или тока?
3. Укажите причины появления систематических погрешностей
4. Что называется средним значением напряжения или тока?
5. Определение уровня переменного напряжения (тока).

Вариант 6

1. Методы измерения переменных токов промышленной частоты.
2. Что называется средним значением напряжения или тока?
3. Из-за чего может возникать методическая погрешность при измерении несинусоидального сигнала?
4. Выбор прибора для измерения напряжения.
5. Особенности измерения силы тока.

Контрольный срез 2.

Вариант 1

1. Перечислите осциллографические методы измерения частоты.
2. Какие методы сравнения используются для измерения частоты?
3. Определение фазового сдвига методом эллипса.
4. Поясните работу цифрового фазометра.
5. Дайте определение флуктуации.

Вариант 2

1. Какие методы сравнения используются для измерения частоты
2. В чем заключается цифровой метод измерения интервалов времени?
3. Что называют фазовым сдвигом?
4. Перечислите осциллографические методы измерения фазового сдвига.
5. Визуальное воспроизведение формы колебаний.

Вариант 3

1. Визуальное воспроизведение формы колебаний.
2. Электронно-лучевая трубка.
3. Однократная развертка
4. Определение параметров сигнала с помощью масштабной сетки.
5. Какие методы сравнения используются для измерения частоты?

Вариант 4

1. Электронно-лучевой осциллограф.
2. По числу одновременно наблюдаемых на экране ЭЛТ сигналов различают.
3. Режимы синхронизации.
4. Метод калиброванной развертки.
5. Ждущая развертка

Вариант 5

1. Универсальные осциллографы.
2. Электронно-лучевые и фотоэлектронные приборы.
3. Канал управления яркостью.
4. Виды разверток
5. Способ измерения частоты.

Вариант 6

1. Стробоскопические осциллографы.
2. Источник электронов в электронных лампах.
3. Электронно-лучевая трубка.
4. Канал вертикального отклонения луча.
5. Синусоидальная развертка.

Вариант 7.

1. Запоминающие осциллографы.
2. Электронная эмиссия.
3. Виды разверток.
4. Определение параметров сигнала с помощью масштабной сетки.
5. Поясните цифровой метод измерения частоты.

Вариант 8.

1. Специальные осциллографы
2. Канал вертикального отклонения луча.
3. Электронно-лучевые приборы (ЭЛП).
4. Метод калиброванной развертки.
5. В чем заключается цифровой метод измерения интервалов времени?

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.2.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows, OpenOffice.
6.2.2 Перечень информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей). Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно - образовательную среду.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы. Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса - сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков. Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. информационная. Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов. Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся. При подготовке важны не только серьезная теоретическая подготовка, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий. При проведении учебных занятий обеспечиваются развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей). Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности. Для контроля знаний студентов по данной дисциплине необходимо проводить оперативный, рубежный и итоговый контроль. Оперативный контроль осуществляется путем проведения опросов студентов на семинарских занятиях, проверки выполнения практических заданий, а также учета вовлеченности (активности) студентов при обсуждении мини-докладов, организации ролевых игр и т.п. Контроль за самостоятельной работой студентов по курсу осуществляется в двух формах: текущий контроль и итоговый. Рубежный контроль (аттестация) подразумевает проведение тестирования по пройденным разделам курса. В тестирование могут быть включены темы, предложенные студентам для самостоятельной подготовки, а также практические задания.	