

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж



**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.04 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ
ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ СПО
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
базовой подготовки**

Магнитогорск, 2017

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Информатики и вычислительной
техники»

Председатель  / И.Г. Зорина
Протокол № 7 от 14 марта 2017 г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от «23» марта 2017г.

Разработчик:

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный
колледж Анна Петровна Иванченко

Комплект контрольно-оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине составлен на основе ФГОС СПО по специальности по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы утвержденного 28.07.14 № 849, и рабочей программы учебной дисциплины «Электротехнические измерения»

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Учебная дисциплина Электротехнические измерения относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального учебного цикла.

В результате освоения дисциплины обучающийся *должен уметь*:

- У1. классифицировать основные виды средств измерений;
- У2. применять основные методы и принципы измерений;
- У3. применять методы и средства обеспечения единства средств измерений;
- У4. применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы;
- У5. применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики;
- У6. применять методические оценки защищенности информационных объектов.

В результате освоения дисциплины обучающийся *должен знать*:

- 31. основные понятия об измерениях и единицах физической величины;
- 32. основные виды средств измерений и их классификацию;
- 33. методы измерений;
- 34. метрологические показатели средств измерений;
- 35. виды и способы определения погрешностей измерений;
- 36. принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;
- 37. влияние измерительных приборов на точность измерений;
- 38. методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей по специальности и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.4.–Проводить измерение параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности;

ПК 2.2.–Производить тестирование, определение параметров и отладку микропроцессорных систем;

ПК 3.1.–Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться общие компетенции:

ОК 1. – Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. – Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. – Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. – Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. – Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. – Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. – Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. – Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. – Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной

деятельности.

В качестве форм и методов текущего контроля используются самостоятельные работы, лабораторные занятия, тестирование, защита отчетов по результатам исследований, презентация работ и отчетов, анализ конкретных ситуаций и др.

Промежуточная аттестация в форме *экзамена*.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Паспорт оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины*	Контролируемые умения, знания	Контролируемые компетенции	Наименование оценочного средства	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Введение		ОК 1	Тест входного контроля	Вопросы экзамена
2	Тема 1.1. Классификация погрешностей. Классы точности. Цена делений приборов.	У1., 31, 35, 37	ОК 1-9, ПК 1.4	Тест текущего контроля, Конспект	
3	Тема 1.2. Электроизмерительные приборы.	У1, У2, 31, 32, 33, 36, 37	ОК-1-9 ПК 1.4	Тест текущего контроля, Реферат.	
4	Тема 2.1. Измерение тока.	У1, У2, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38	ОК-1-9, ПК 1.4, 3.1	Тест текущего контроля, Решение задач.	
5	Тема 2.2. Измерение напряжения.	У1, У2, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38	ОК1-9 ПК 1.4, 3.1	Тест текущего контроля, Решение задач.	
6	Тема 2.3. Измерение мощности.	У1, У2, 31, 32, 33, 34, 35, 37	ОК-1-9, ПК 1.4, 3.1	Тест текущего контроля, контрольная работа, Решение задач.	
6	Тема 3.1. Методы и средства измерений сопротивлений, параметров катушек индуктивности, конденсаторов постоянной ёмкости.	У1-4, 31-5, 37	ОК-1-9, ПК 1.4, 3.1	Тест текущего контроля, Реферат.	
8	Тема 3.2. Измерение коэффициента мощности и частоты.	У1-5, 31-5, 37, 38	ОК-1-9, ПК 1.4, 3.1	Тест текущего контроля, Реферат.	
9	Тема 4.1. Назначение, классификация, основные технические требования генераторов измерительных сигналов.	У 1 – У 4, 3 1 – 38	ОК-1-9, ПК 1.4, 2.2, 3.1	Тест текущего контроля, Реферат.	
10	Тема 4.2. Генераторы	У 1 – У 4, 3 1 –	ОК-1-9, ПК 1.4,	Тест	

	сигналов высокочастотные, низкочастотные.	36	2.2, 3.1	текущего контроля, Реферат.
11	Тема 4.3. Генераторы импульсных сигналов, шумовых сигналов	У 1 – У 5, 3 1 – 36	ОК-1-9, ПК 1.4, 2.2, 3.1	Тест текущего контроля, контрольная работа, Реферат.
12	Тема 5.1. Измерение параметров полупроводниковых приборов.	У 1 – У6, 3 1 – 36	ОК-1-9, ПК 1.4, 2.2, 3.1	Тест текущего контроля, Реферат.
13	Тема 5.2. Измерение параметров интегральных микросхем	У 1 – У 6,, 3 1 – 37	ОК-1-9, ПК 1.4, 2.2, 3.1	Тест текущего контроля, Реферат.

1 ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Спецификация

Входной контроль проводится с целью определения готовности обучающихся к освоению учебной дисциплины, базируется на дисциплинах, предшествующих изучению данной учебной дисциплины:

- ЕН.01. Элементы высшей математики;
- ЕН.02. Теория вероятностей и математическая статистика;
- ОП.02. Основы электротехники.

По результатам входного контроля планируется осуществление в дальнейшем дифференцированного и индивидуального подхода к обучающимся. При низком уровне знаний проводятся корректирующие курсы, дополнительные занятия, консультации.

Примеры заданий входного контроля

1. Выберите соответствие измеряемой величины и измерительного прибора.

- | | |
|------------------|---------------|
| 1) сила тока | а) вольтметр |
| 2) напряжение | б) омметр |
| 3) сопротивление | в) ваттметр |
| 4) мощность | г) амперметр. |

2. Укажите, по какой формуле закона можно рассчитать силу тока в цепи:

- а) $I = U \cdot R$; б) $U = I \cdot R$; в) $R = I \cdot U$.

3. По какой формуле можно рассчитать мощность, потребляемую нагрузкой?

- а) $P = U \cdot I$ в) $P = I \cdot R$
б) $P = E \cdot I$ г) $P = U/R$

4. Установите соответствие: физическая величина – формула расчета.

- | | |
|---------------------------|--|
| 1) напряжение | а) $E = A_{\text{ст}} / q$ |
| 2) ЭДС | б) $R = \rho l / S$ |
| 3) сопротивление | в) $U = \varphi_1 - \varphi_2$ |
| 4) мощность источника ЭДС | г) $P = E I$ |
| 5) КПД | д) $\eta = (P_{\text{пр}} / P_{\text{ист}}) 100\%$ |

5. Закончите предложение: при последовательном соединении резисторов...

- а) напряжение на всех резисторах одинаковое;
б) ток на всех резисторах одинаковый;
в) общий ток равен сумме токов на резисторах;
г) напряжение на зажимах равно сумме напряжений на резисторах.

6. Укажите назначение конденсаторов.

- а) создание электрического тока;
б) создание электрического поля;
в) накопление электрических зарядов;
г) проводник электрического тока.

7. Соотнесите условные обозначения элементов электрической цепи переменного тока и их названия:

- | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|
| 1) активное сопротивление; |  |  |  |
| 2) индуктивное сопротивление; | а) | б) | в) |
| 3) ёмкостное сопротивление. | | | |

8. Закончите предложение.

Короткое замыкание – состояние электрической цепи, когда...

9. Укажите формулу для определения коэффициента мощности.

- а) $\cos. \varphi = P/Z$; в) $\cos. \varphi = (X_L - X_C)/Z$;
б) $\cos. \varphi = R/Z$; г) $\cos \varphi = Q/Z$.

10. Поясните, что можно сказать об изменении коэффициента мощности в случае присоединения конденсатора параллельно цепи, обладающей индуктивным сопротивлением, если цепь предварительно работала при условии $X_L > X_C$.
а) увеличивается; б) уменьшается; в) не изменяется.

Критерии оценки

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

2 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Текущий контроль успеваемости осуществляется в ходе повседневной учебной работы по курсу дисциплины. Данный вид контроля должен стимулировать стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины, овладению профессиональными и общими компетенциями, позволяет отслеживать положительные/отрицательные результаты и планировать предупреждающие/корректирующие мероприятия.

Формы текущего контроля

2.1 ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ

Тест входит в состав комплекта контрольно-оценочных средств и предназначается для текущего контроля и оценки умений и знаний обучающихся 3 курса специальности 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы» по программе учебной дисциплины «Электротехнические измерения».

Тест проводится в письменном виде после изучения соответствующей темы.

Тема 1.1 Классификация погрешностей. Классы точности. Цена делений приборов

1. Закончите предложение:

Отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины называется...

2. Соотнесите формулы определения погрешностей приборов:

- а) Относительная погрешность прибора;
- б) Абсолютная погрешность прибора;
- в) Приведённая погрешность прибора;
- г) Класс точности прибора;

1) $\Delta A = A_{ИЗМ} - A_{действ}$

2) $\beta = \frac{\Delta A}{A_{действ}} \cdot 100\%$

3) $\gamma_m = \frac{\Delta A_m}{A_H} \cdot 100\%$

4) $\gamma = \frac{\Delta A}{A_H} \cdot 100\%$

3. Укажите, в чём заключается процесс поверки измерительного прибора?

- а) Определение погрешности прибора;
- б) Установление соответствия наибольшей приведённой погрешности прибора классу точности, указанному на шкале прибора;
- в) Определение класса точности прибора;
- г) Изменение тока и напряжения от нуля до максимального значения и наоборот;

4. Ответьте на вопрос: Какая погрешность используется для определения класса точности прибора?

5. Назначение средств измерений заключается в...

- а) Нахождение значений физических величин опытным путём;
- б) Нахождение значений физических величин;
- в) Нахождение значений физических величин опытным путём с помощью специальных физических средств;

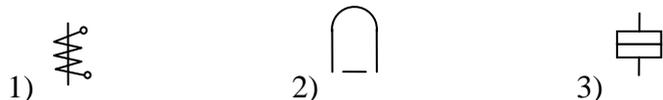
Тема 1.2. Электроизмерительные приборы

1 Укажите более точное определение понятия «меры»

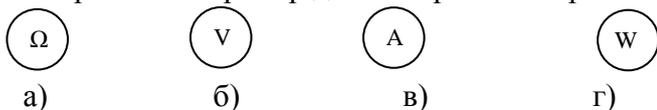
- а) Средство измерений для определения значения какой-либо физической величины;
- б) Средство измерений для воспроизведения физической величины заданного размера;
- в) Средство измерений для воспроизведения физической величины высокого класса точности;

1. Соотнесите условное обозначение системы на шкале прибора

- а) Электродинамическая система (ЭДС);
- б) Магнитоэлектрическая система (МЭС);
- в) Электромагнитная система (ЭМС);



2. Как изображается прибор для измерения сопротивления?



3. Укажите, в каких измерительных приборах применяются шунты с очень малым сопротивлением?

- а) Многопредельных амперметров постоянного тока;
- б) Амперметрах;
- в) Многопредельных амперметрах переменного тока;

4. Укажите, как подключается шунт к измерительному прибору?

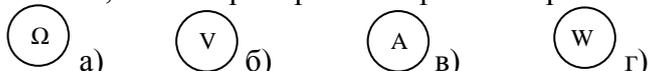
- а) Последовательно с измерительным механизмом вольтметра;
- б) Параллельно с измерительным механизмом амперметра;
- в) Параллельно с измерительным механизмом вольтметра;
- г) Последовательно с измерительным механизмом амперметра;

5. Решите задачу: для расширения предела измерений амперметра с внутренним сопротивлением 0,4 Ом в 9 раз необходимо включить шунт. Определите сопротивление шунта.

- а) 3,2 Ом;
- б) 0,05 Ом;
- в) 9,4 Ом;
- г) 2 Ом.

Тема 2.1. Измерение тока

1. Укажите, каким прибором измеряют напряжение?



2. Какие требования предъявляются к вольтметру, при включении его в электрическую цепь?

- а) Высокая точность, экономичность;
- б) Прибор должен быть электродинамической системы, экранированным;
- в) Предел измерения вольтметра должен быть больше, чем напряжение в сети.

3. Решите задачу: шкала вольтметра 0-100 В, напряжение в цепи может достигать 500 В. Сопротивление вольтметра 500 Ом. Найдите добавочное сопротивление вольтметра.

- а) 25 кОм;
- б) 2 кОм;
- в) 50 кОм;

4. Поясните правило включения ваттметра в цепь

- а) Токовая обмотка включается последовательно с нагрузкой, напряженческая обмотка – последовательно с нагрузкой;

- б) Токовая обмотка включается параллельно с нагрузкой, напряженческая обмотка – последовательно с нагрузкой;
- в) Токовая обмотка включается в измеряемую цепь последовательно с нагрузкой, напряженческая обмотка – параллельно с нагрузкой;
- г) Токовая обмотка включается параллельно с нагрузкой, напряженческая обмотка – параллельно.

5. Укажите, по какой формуле можно определить мощность потребителя в цепях постоянного тока?

а) $P = U \cdot I$;

б) $P = I^2 \cdot R$;

в) $P = \frac{U}{I}$;

6. Соотнесите формулы для определения мощностей в цепях переменного тока.

а) Активная мощность;

б) Реактивная мощность;

в) Полная мощность;

- 1) $U \cdot I$;
- 2) $U \cdot I \cdot \cos \varphi$;
- 3) $U \cdot I \sin \varphi$;

Тема 2.2. Измерение напряжения

1. Какие требования предъявляются к вольтметру, при включении его в электрическую цепь?

а) Высокая точность, экономичность;

б) Прибор должен быть электродинамической системы, экранированным;

в) Предел измерения вольтметра должен быть больше, чем напряжение в сети.

2. Решите задачу: шкала вольтметра 0-100 В, напряжение в цепи может достигать 500 В. Сопротивление вольтметра 500 Ом. Найдите добавочное сопротивление вольтметра.

а) 25 кОм;

б) 2 кОм;

в) 50 кОм;

3. Поясните правило включения ваттметра в цепь

а) Токовая обмотка включается последовательно с нагрузкой, напряженческая обмотка – последовательно с нагрузкой;

б) Токовая обмотка включается параллельно с нагрузкой, напряженческая обмотка – последовательно с нагрузкой;

в) Токовая обмотка включается в измеряемую цепь последовательно с нагрузкой, напряженческая обмотка – параллельно с нагрузкой;

г) Токовая обмотка включается параллельно с нагрузкой, напряженческая обмотка – параллельно.

4. Укажите, по какой формуле можно определить мощность потребителя в цепях постоянного тока?

а) $P = U \cdot I$;

б) $P = I^2 \cdot R$;

в) $P = \frac{U}{I}$;

5. Соотнесите формулы для определения мощностей в цепях переменного тока.

а) Активная мощность;

б) Реактивная мощность;

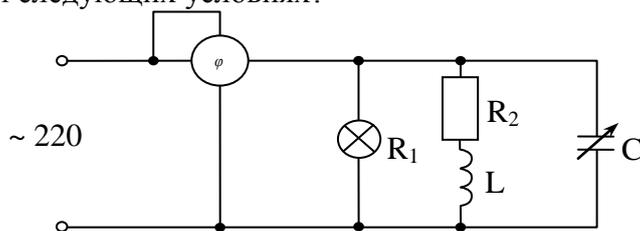
в) Полная мощность;

- 4) $U \cdot I$;

- 5) $U \cdot I \cdot \cos \varphi$;
 6) $U \cdot I \sin \varphi$;
 6. Укажите правило включения частотомера.

Тема 2.3. Измерение мощности

1. Поясните правило включения ваттметра в цепь
- Токовая обмотка включается последовательно с нагрузкой, напряженческая обмотка – последовательно с нагрузкой;
 - Токовая обмотка включается параллельно с нагрузкой, напряженческая обмотка – последовательно с нагрузкой;
 - Токовая обмотка включается в измеряемую цепь последовательно с нагрузкой, напряженческая обмотка – параллельно с нагрузкой;
 - Токовая обмотка включается параллельно с нагрузкой, напряженческая обмотка – параллельно.
2. Укажите, по какой формуле можно определить мощность потребителя в цепях постоянного тока?
- $P = U \cdot I$;
 - $P = I^2 \cdot R$;
 - $P = \frac{U}{I}$;
3. Соотнесите формулы для определения мощностей в цепях переменного тока.
- Активная мощность;
 - Реактивная мощность;
 - Полная мощность;
- 7) $U \cdot I$;
 8) $U \cdot I \cdot \cos \varphi$;
 9) $U \cdot I \sin \varphi$;
4. Укажите правило включения частотомера.
- Последовательно;
 - Параллельно;
 - Схема включения не имеет значения;
5. Соотнесите, какие значения укажет фазометр, если он включен в электрическую цепь при следующих условиях?



- Включены только лампы накаливания;
 - Включена реальная катушка индуктивности;
 - Включена конденсаторная батарея;
- $\cos \varphi = 1$; $\varphi = 0^\circ$
 - $\cos \varphi = 0$; $\varphi = -90^\circ$
 - $\cos \varphi = 0,2$; $\varphi = +78^\circ$
6. Укажите правило включения фазометра в электрическую цепь?
- Аналогично счётчику энергии;
 - Аналогично частотомеру;
 - Аналогично ваттметру;
 - Аналогично вольтметру.

Тема 3.1. Методы и средства измерений сопротивлений, параметров катушек индуктивности, конденсаторов постоянной ёмкости

1. Соотнесите, какое значение сопротивления покажет омметр, если обмотка реле имеет:

- а) Обрыв;
- б) Межвитковое короткое замыкание;
- в) Нормальное рабочее состояние;
- 1) 0;
- 2) Номинальное значение;
- 3) ∞ ;

2. Ответьте на вопрос: как называется прибор для измерения сопротивления?

- а) генриметр;
- б) омметр;
- в) фарадометр;
- г) однофазный индукционный счетчик.

3. Ответьте на вопрос.

В каких единицах измеряется ёмкость конденсатора?

- а) Кулон;
- б) Фарад;
- в) Генри.

4. Укажите, по какой формуле можно определить неизвестную индуктивность катушки, если используется метод амперметра и вольтметра?

а) $L = x_L \cdot 2\pi \cdot f$;

б) $L = \frac{x_L}{2\pi \cdot f}$;

в) $L = \frac{U}{I}$;

5. Закончите предложение.

Конденсатор предназначен для...

Тема 3.2. Измерение коэффициента мощности и частоты

1. Определите измеренное значение мощности, если ваттметр с $U_n=30$ В, $I_n=2,5$ А и $n_{\text{макс}}=150$ делений, показал 50 делений.

2. По каким формулам находят коэффициент мощности?

3. Найдите цену деления амперметра, если предел его измерения 5,1 А, а число делений шкалы 100.

4. Укажите, по какой формуле можно определить неизвестную ёмкость конденсатора, если используется метод амперметра и вольтметра?

5. Укажите, каким образом можно определить активное сопротивление катушки индуктивности?

- а) По закону Ома, используя метод амперметра и вольтметра в цепи переменного напряжения;
- б) По закону Ома, используя метод амперметра и вольтметра в цепи постоянного или переменного напряжения;
- в) По закону Ома, используя метод амперметра и вольтметра в цепи постоянного напряжения;

Тема 4.1. Назначение, классификация, основные технические требования генераторов измерительных сигналов.

1. Генераторы гармонических сигналов предназначены

- а) Для преобразования периодических эл. сигналов сети в непериодические сигналы;

- б) Для формирования эл. сигналов определённой формы с известными и регулируемыми параметрами;
 - в) Для преобразования энергии постоянного тока в незатухающие электрические колебания заданной частоты, формы и амплитуды.
2. Генераторы гармонических сигналов классифицируются по следующим признакам:
- а) По диапазону частот, форме выходных сигналов, назначению;
 - б) Схемному решению, по принципу действия, по параметрам сигналов;
 - в) По мощности, классу точности, быстродействию.
3. Импульсные генераторы формируют электрические сигналы в виде:
- а) Эл. сигналов, изменяющихся по закону непрерывной функции;
 - б) Эл. сигналов, изменяющихся по закону дискретной функции;
 - в) Эл. сигналов, изменяющихся по закону непрерывной и дискретной функции.
4. Ответьте на вопрос. Какие генераторы импульсных сигналов применяются для контроля аппаратуры в измерительной технике, а также как образцовые средства измерений в экспериментальной технике?
- а) автоматизированные генераторы импульсов;
 - б) генераторы кодовых пакетов импульсов;
 - в) метрологические генераторы импульсов;
 - г) генераторы импульсных сигналов общего применения.
5. Для создания случайных сигналов с равномерным спектром и известным уровнем в заданном диапазоне частот применяют:
- а) Генераторы инфранизкой частоты;
 - б) Генераторы ультранизкой частоты;
 - в) Генераторы шумовых сигналов.

Тема 4.2. Генераторы сигналов высокочастотные, низкочастотные

1. Для создания случайных сигналов с равномерным спектром и известным уровнем в заданном диапазоне частот применяют:
- а) Генераторы инфранизкой частоты;
 - б) Генераторы ультранизкой частоты;
 - в) Генераторы шумовых сигналов.
2. Дополните предложение.
Измерительным генератором шума называют устройство, предназначенное...
- а) для формирования импульсов прямоугольной или другой формы;
 - б) для запуска радиотехнических устройств, измерения импульсных характеристик интегральных схем и полупроводниковых приборов;
 - в) для создания на внешней нагрузке напряжения (или тока), представляющего собой случайный процесс с заданными характеристиками и заданными значениями параметров.
3. Дополните предложение. Ждущую развертку применяют для...
- а) для наблюдения одиночных и непериодических процессов;
 - б) исследования непериодических сигналов, а также импульсов малой длительности с большим периодом повторения;
 - в) для исследования периодически повторяющихся сигналов.
4. Выберите правильный ответ. Какие типы осциллографов существуют?
- а) универсальные;
 - б) скоростные;
 - в) стробоскопические;
 - г) синхронизированные;
 - д) запоминающие;
 - е) специальные.
5. К полупроводниковым приборам относят:
- а) Резисторы, терморезисторы, термисторы;

- б) Диоды, транзисторы, тиристоры;
- в) Все приборы с основой из полупроводниковых материалов.

Тема 4.3. Генераторы импульсных сигналов, шумовых сигналов

1. Генераторы гармонических сигналов предназначены:
 - а) Для преобразования периодических эл. сигналов сети в непериодические сигналы;
 - б) Для формирования эл. сигналов определённой формы с известными и регулируемыми параметрами;
 - в) Для преобразования энергии постоянного тока в незатухающие электрические колебания заданной частоты, формы и амплитуды.
2. Генераторы гармонических сигналов классифицируются по следующим признакам:
 - а) По диапазону частот, форме выходных сигналов, назначению;
 - б) Схемному решению, по принципу действия, по параметрам сигналов;
 - в) По мощности, классу точности, быстродействию.
3. Импульсные генераторы формируют электрические сигналы в виде:
 - а) Эл. сигналов, изменяющихся по закону непрерывной функции;
 - б) Эл. сигналов, изменяющихся по закону дискретной функции;
 - в) Эл. сигналов, изменяющихся по закону непрерывной и дискретной функции.
4. Ответьте на вопрос. Какие генераторы импульсных сигналов применяются для контроля аппаратуры в измерительной технике, а также как образцовые средства измерений в экспериментальной технике?
 - а) автоматизированные генераторы импульсов;
 - б) генераторы кодовых пакетов импульсов;
 - в) метрологические генераторы импульсов;
 - г) генераторы импульсных сигналов общего применения.
5. Для создания случайных сигналов с равномерным спектром и известным уровнем в заданном диапазоне частот применяют:
 - а) Генераторы инфранизкой частоты;
 - б) Генераторы ультранизкой частоты;
 - в) Генераторы шумовых сигналов.

Тема 5.1. Измерение параметров полупроводниковых приборов

1. К полупроводниковым приборам относят:
 - а) Резисторы, терморезисторы, термисторы;
 - б) Диоды, транзисторы, тиристоры;
 - в) Все приборы с основой из полупроводниковых материалов.
2. К параметрам полупроводниковых приборов относят:
 - а) K_U ; K_I ; K_P ; I_K ; I_B ;
 - б) $I_{обр}$; $I_{пр}$; $U_{обр}$; $U_{пр}$;
 - в) R_K ; $f_{пр}$; T .
3. Интегральные микросхемы испытываются следующими методами:
 - а) Резонансным и мостовым методом;
 - б) Методом сравнения и исключения;
 - в) Статическим, динамическим и стендовым методом.
4. Статические параметры ИМС характеризуют:
 - а) Мощность потребления, помехоустойчивость, уровень выходных сигналов;
 - б) Время задержки сигнала, граничная частота сигнала;
 - в) Коэффициент передачи сигнала по току, напряжению, мощности;
 - г) Время задержки сигнала, мощность потребления.
5. Динамические параметры характеризуют:
 - а) Скорость измерения выходного сигнала от величины входного;
 - б) Величину выходного сигнала от скорости изменения входного;

- в) Быстродействие ИМС и её устойчивость к воздействию помех.

Тема 5.2. Измерение параметров интегральных микросхем.

1. Интегральные микросхемы испытываются следующими методами:

- а) Резонансным и мостовым методом;
- б) Методом сравнения и исключения;
- в) Статическим, динамическим и стендовым методом.

2. Статические параметры ИМС характеризуют:

- а) Мощность потребления, помехоустойчивость, уровень выходных сигналов;
- б) Время задержки сигнала, граничная частота сигнала;
- в) Коэффициент передачи сигнала по току, напряжению, мощности;
- г) Время задержки сигнала, мощность потребления.

3. Динамические параметры характеризуют:

- а) Скорость измерения выходного сигнала от величины входного;
- б) Величину выходного сигнала от скорости изменения входного;
- в) Быстродействие ИМС и её устойчивость к воздействию помех.

4. Какими приборами следует пользоваться при проверке наличия напряжения на элементах схемы?

5. На шкале прибора имеется \perp обозначение. Как он должен быть установлен?

Критерии оценки

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

2.2 КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Контрольная работа входит в состав комплекта контрольно-оценочных средств и предназначается для текущего контроля и оценки умений и знаний обучающихся 3 курса специальности 09.02.01. «Компьютерные системы и комплексы» по программе учебной дисциплины «Электротехнические измерения».

Контрольные работы проводятся в письменном виде после изучения соответствующей темы

Перечень материалов, оборудования и информационных источников: для проведения контрольной работы, наличие специальных материалов, оборудования не требуется.

Раздел 2

Измерение тока, напряжения, мощности

Примеры вопросов и типовых заданий

Решите задачи:

1. Предел измерения микроамперметра на 150 мкА должен быть расширен до 15 А. Определить сопротивление шунта, если внутреннее сопротивление амперметра 0,05 Ом. Определить класс точности прибора на 15 А, если наибольшее значение абсолютной погрешности амперметра 100 мА.

2. Для расширения предела амперметра с внутренним сопротивлением 0,5 Ом в 50 раз необходимо подключить шунт. Падение напряжения на шунте 75 мВ. Определить сопротивление шунта, ток шунта, ток на измерительный механизм амперметра, измеряемый ток в цепи.

3. Вольтметр с внутренним сопротивлением 20 кОм имеет предел измерений 150 В. Какие добавочные сопротивления имеются в приборе, если он имеет пределы измерений: 200 В; 400 В?

4. Назначение шунта и его применение в электроизмерительных приборах.

6. Решите задачу. Для расширения предела измерений амперметра с внутренним сопротивлением 0,5 Ом в 50 раз необходимо подключить шунт. Определите сопротивление шунта.

7. Назначение и применение добавочного сопротивления в измерительных приборах.

8. Определите добавочное сопротивление вольтметра, если необходимо расширить предел измерений вольтметра от 7500 мВ до 600В. Внутреннее сопротивление вольтметра 200 Ом.

Раздел 4

Генераторы измерительных сигналов

Ответьте на вопросы:

1. Для чего предназначены генераторы гармонических сигналов?

2. По каким признакам классифицируются генераторы гармонических сигналов?

3. Какого вида сигналы формируют импульсные генераторы?

4. Какие генераторы импульсных сигналов применяются для контроля аппаратуры в измерительной технике, а также как образцовые средства измерений в экспериментальной технике?

5. Какие генераторы применяются для создания случайных сигналов с равномерным спектром и известным уровнем в заданном диапазоне частот?

6. Каково назначение измерительного генератора шума?

7. Перечислите, какие типы осциллографов применяются в настоящее время?

8. Какие генераторы применяются для преобразования энергии постоянного тока в незатухающие электрические колебания заданной частоты, формы и амплитуды.

9. Для чего предназначены генераторы гармонических сигналов?

10. Какие генераторы импульсных сигналов применяются для контроля аппаратуры в измерительной технике, а также как образцовые средства измерений в экспериментальной технике?

Критерии оценки

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

2.3 КОНСПЕКТ

Спецификация

Конспект - это краткое, связанное и последовательное изложение констатирующих и аргументирующих положений текста. Классификация видов конспектов:

- план-конспект. При создании такого конспекта сначала пишется план текста, далее на отдельные пункты плана "наращиваются" комментарии. Это могут быть цитаты или свободно изложенный текст;
- тематический конспект. Такой конспект является кратким изложением данной темы, раскрываемой по нескольким источникам;
- текстуальный конспект. Этот конспект представляет собой монтаж цитат одного текста;
- свободный конспект. Данный вид конспекта включает в себя и цитаты, и собственные формулировки.

Темы конспектов:

- условные обозначения, наносимые на шкалы электромеханических приборов

Критерии оценки

Оценка «5» выставляется студенту, если:

- содержание работы соответствует заданной тематике, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;
- работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;
- объем работы соответствует заданному;
- работа выполнена точно в срок, указанный преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

- содержание работы соответствует заданной тематике;
- студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;
- в оформлении работы допущены неточности;
- объем работы соответствует заданному или незначительно меньше;
- работа сдана в срок, указанный преподавателем, или позже, но не более чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

- содержание работы соответствует заданной тематике, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или материал по теме изложен нелогично, нечетко представлено основное содержание вопроса;
- работа оформлена с ошибками в оформлении;
- объем работы значительно меньше заданного;
- работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

- не раскрыта основная тема работы;
- оформление работы не соответствует требованиям преподавателя;
- объем работы не соответствует заданному;
- работа сдана с опозданием в сроках больше чем 7 дней.

2.4 РЕФЕРИРОВАНИЕ

Спецификация

В процессе восприятия и осмысления информации, содержащейся в реферируемом источнике, происходит соотнесение идей документа и знаний самого референта с объективной действительностью. В результате возникает понимание. Далее происходит объективация полученного субъективного образа в новом тексте — реферате, в котором фиксируется уже синтезированный образ, пропущенный референтом через призму уплотнения информации. Свертывание информации в реферат следует трактовать как промежуточный этап целого познавательного процесса. Современная практика Р. способствует поиску информации и тем самым экономит время для творческой работы.

Темы рефератов

№	Темы рефератов	Тема
1	Регистрирующие, электронные, цифровые приборы	Тема 1.2
2	Мостовые схемы измерения параметров сопротивлений, конденсаторов, катушек индуктивности	Тема 3.1
3	Автоматизированные системы контроля и учёта электрической энергии	Тема 3.2
4	Структурные схемы генераторов измерительных сигналов	Тема 4.1
5	Виды модуляции	Тема 4.2
6	Измерительные микрофоны, вибродатчики	Тема 4.3
7	Параметры и характеристики полупроводниковых приборов	Тема 5.1
8	Параметры и характеристики интегральных микросхем	Тема 5.2

Критерии оценки

Оценка «5» выставляется студенту, если:

- содержание работы соответствует заданной тематике, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;
- работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;
- объем работы соответствует заданному;
- работа выполнена точно в срок, указанный преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

- содержание работы соответствует заданной тематике;
- студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;
- в оформлении работы допущены неточности;
- объем работы соответствует заданному или незначительно меньше;
- работа сдана в срок, указанный преподавателем, или позже, но не более чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

- содержание работы соответствует заданной тематике, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или материал по теме изложен нелогично, нечетко представлено основное содержание вопроса;
- работа оформлена с ошибками в оформлении;
- объем работы значительно меньше заданного;
- работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

- не раскрыта основная тема работы;
- оформление работы не соответствует требованиям преподавателя;

- объем работы не соответствует заданному;
- работа сдана с опозданием в сроках больше чем 7 дней.

2.5 РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Спецификация

Наш мозг имеет свойство не только усваивать, но и терять информацию, что является своеобразным средством защиты от перегрузок. Поэтому нужно бороться за сохранение знаний и работать над лекциями. Решение задач направлено на закрепление, а значит сохранение пройденного на занятии материала.

Тема 2.1. Измерение тока

Задание

1. Предел измерения микроамперметра на 20 мкА должен быть расширен до 200 мА. Определить сопротивление шунта, если внутреннее сопротивление амперметра 0,0095 Ом. Определить класс точности прибора на 200 мА, если наибольшее значение абсолютной погрешности амперметра 0,9 мА.

2. Для расширения предела амперметра с внутренним сопротивлением 0,07 Ом в 100 раз необходимо подключить шунт. Падение напряжения на шунте 90 мВ. Определить сопротивление шунта, ток шунта, ток на измерительный механизм амперметра, измеряемый ток в цепи.

3. Амперметр класса точности 2,0 имеет максимальное количество делений 50. Цена каждого деления 0,4 А. Определить предел измерения прибора, наибольшую абсолютную погрешность и относительную погрешность в точках 10, 30, 50 делений.

Тема 2.2. Измерение напряжения

Задание

1. Вольтметр с внутренним сопротивлением 40 кОм имеет предел измерений 300 В. Какие добавочные сопротивления имеются в приборе, если он имеет пределы измерений: 600 В; 900 В

2. Определите добавочное сопротивление вольтметра, если необходимо расширить предел измерений вольтметра от 500 мВ до 300 В. Внутреннее сопротивление вольтметра 250 Ом.

3. Вольтметр, класса точности 1,5 имеет максимальное количество делений 100. Цена каждого деления 0,5 В/дел. Определить предел измерения прибора, наибольшую абсолютную погрешность и относительную погрешность в точке 45 делений.

Тема 2.3. Измерение мощности

Задание

1. Определите измеренное значение мощности, если ваттметр с $U_{НОМ} = 75$ В и $I_{НОМ} = 5$ А с максимальным числом делений шкалы равно 150, показал при измерении 64 деления.

2. В цепи однофазного переменного тока амперметр с пределом измерения 0,5 А и максимальным числом делений шкалы 100 дел. показал 35 делений, вольтметр с максимальным числом делений шкалы 150 и пределом измерений 750 В показал 100 дел. Определите мощность в цепи, если известно, что $\varphi = 85^\circ$

Критерии оценки

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

3 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация обучающихся по учебной дисциплине осуществляется по завершении изучения данной дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения. Предметом оценки освоения учебной дисциплины являются умения и знания.

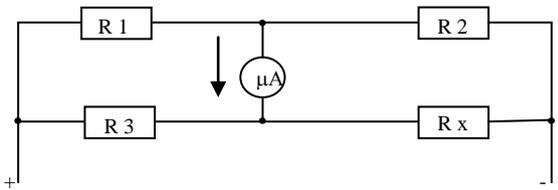
Спецификация

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине проводится в форме *экзамена*.

Экзамен проводится в письменной форме. Обучающийся должен ответить на два теоретических вопроса и выполнить одно практическое задание.

Контрольные вопросы и задания экзамена

№	Контрольные вопросы	Тема
1	Классы точности приборов, цена деления. Классификация погрешностей;	1.1.
2	Классификация погрешностей.	
3	Классификация средств электрических измерений;	
4	Поверка измерительных приборов;	1.2
5	Общие узлы и элементы аналоговых электроизмерительных приборов.	
6	Классификация методов измерений;	2.1
7	Измерение тока;	
8	Расширение пределов измерения амперметра	
9	Измерение напряжения;	2.2
10	Расширение пределов измерения вольтметра	2.3
11	Измерение мощности в цепях постоянного тока;	
12	Измерение мощности в цепях переменного тока;	
13	Расширение пределов измерения ваттметра.	3.1
14	Методы измерения сопротивлений;	
15	Методы измерения емкости;	
16	Методы измерения индуктивности;	3.2
17	Измерение коэффициента мощности;	
18	Измерение частоты переменного тока	
19	Назначение, классификация генераторов измерительных сигналов;	4.1
20	Назначение усилителей в составе генераторов измерительных сигналов.	
21	Генераторы с внешним возбуждением	
22	Генераторы гармонических сигналов;	4.2
23	Условия самовозбуждения генераторов.	
24	Основные параметры и характеристики генераторов.	
25	Генераторы импульсных сигналов;	4.3
26	Генераторы шумовых сигналов	
27	Автоматизированные измерительно-информационные системы.	
28	Измерение параметров диодов;	5.1
29	Измерение параметров транзисторов;	
30	Электронные измерительные приборы.	
31	Цифровые измерительные приборы.	5.2
32	Методы измерения параметров интегральных микросхем	
33	Определение помехоустойчивости интегральных микросхем	
№	Типовые задания	Тема
1	Амперметр класса точности 1,5 имеет максимальное количество делений 100. Цена каждого деления 0,5 А. Определить предел измерения прибора, наибольшую абсолютную погрешность и относительную погрешность в точках 10, 30, 50, 70, 90 делений.	1.1
2	Определить класс точности и относительную погрешность	

	микроамперметра с двусторонней шкалой с пределом измерения 10 0 мкА, если наибольшее значение абсолютной погрешности 1,7 мкА получено на отметке 40 мкА.	
3	При поверке амперметра класса точности 0,5 с пределом измерений 10 А относительная погрешность на отметке 2 А составила 4,5 %. Определить, соответствует ли прибор указанному классу точности, если абсолютная погрешность в этой точке имеет наибольшее значение	
4	Для расширения предела измерения амперметра с внутренним сопротивлением 0,5 Ом в 50 раз необходимо подключить шунт. Падение напряжения на шунте 75 мВ. Определить сопротивление шунта, ток шунта.	2.1
5	Предел измерения микроамперметра на 150 мкА должен быть расширен до 15 А. Определить сопротивление шунта, если внутреннее сопротивление амперметра 0,05 Ом. Определить класс точности прибора на 15 А, если наибольшее значение абсолютной погрешности амперметра 100 мА.	
6	Амперметр класса точности 1,5 имеет максимальное количество делений 100. Цена каждого деления 0,5 А. Определить предел измерения прибора, наибольшую абсолютную погрешность и относительную погрешность в точках 10, 30, 50, 70, 90 делений.	
7	Вольтметр с внутренним сопротивлением 20 кОм имеет предел измерений 150 В. Какие добавочные сопротивления имеются в приборе, если он имеет пределы измерений: 300 В; 600 В.	2.2
8	Определите измеренное значение мощности, если ваттметр с $U_{НОМ} = 30$ В и $I_{НОМ} = 2,5$ А с максимальным числом делений шкалы равном 150, показал при измерении 30 делений.	2.3
9	При какой величине R_x в схеме одинарного уравновешенного моста ток в диагонали будет равен нулю? Известно, что $R_1=5$ Ом, $R_2=20$ Ом, $R_3=10$ Ом. 	3.1
10	В электрической цепи переменного тока с активно-индуктивной нагрузкой приборы имеют следующие показания: амперметр 2А, вольтметр 150 В, ваттметр 75 Вт. Определить активную, реактивную, полную мощности цепи. Активное, индуктивное сопротивление цепи.	3.2

Критерии оценки

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно