

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота
ФГБОУ ВО «КГТУ»
БГАРФ

УТВЕРЖДАЮ

И. о. декана радиотехнического факультета
/Баженов В.А./

27 июня 2018 г.

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине
(приложение к рабочей программе дисциплины)

«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ и СЕРТИФИКАЦИЯ»

(наименование дисциплины)

базовой части образовательной программы
специалитета

по специальности

25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»

(код и наименование специальности)

специализаций

«Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»

(наименование специализации)

«Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота»

(наименование специализации)

Факультет **радиотехнический (РТФ)**

(наименование)

Кафедра **теоретических основ радиотехники (ТОР)**

(наименование)

Калининград 2018

1. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций, представленных в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины и этапы их формирования для всех специализаций и форм обучения

Компетенции выпускника ОП ВО и этапы их формирования в результате изучения дисциплины	Знания, умения и навыки, характеризующие этапы формирования компетенций
1	2
<p>Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7) Этапы формирования компетенции ОК-7.1:Способность к самоорганизации</p>	<p>Должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • порядок проведения аудиторных занятий, основные формы проведения аудиторных занятий; • форму отчетности по всем видам аудиторных занятий; • форму отчетности по выполнению заданий на самостоятельную работу; <p>Должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • планировать внеаудиторную работу путем составления планов с указанием сроков и объемов решаемых задач; • осуществлять подбор литературы при выполнении заданий на самостоятельную работу; • определять последовательность изучения отдельных разделов дисциплины для установления междисциплинарных связей; <p>Должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками конспектирования материала; • навыками составления и представления рефератов и научно-исследовательских работ; • навыками оформления отчетов, расчетно-графических работ.
<p>Готовность к решению задач проведения внутреннего аудита и подготовки сертификации объектов технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования (ПК-8) Этапы формирования компетенции: ПК-8.1: Готовность к решению задач подготовки сертификации объектов технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования</p>	<p>Должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принципы проведения сертификации объектов технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования;

Продолжение таблицы 1.1

Компетенции выпускника ОП ВО и этапы их формирования в результате изучения дисциплины	Знания, умения и навыки, характеризующие этапы формирования компетенций
1	2
	<ul style="list-style-type: none"> • схемы проведения сертификации объектов технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования; • перечень документов при проведении сертификации объектов технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования. <p>Должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • подготовить документацию для проведения сертификации объектов технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования; • подготовить радиоэлектронное оборудование к проведению сертификации; • провести сертификацию объектов технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования. <p>Должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками подготовки документации для проведения сертификации объектов технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования; • навыками подготовки радиоэлектронного оборудования к проведению сертификации; • навыками проведения сертификации объектов технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования.
<p>Способность к организации и осуществлению метрологического обеспечения основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств (ПК-19)</p> <p>Этапы формирования компетенции: ПК-19.1: Способность к организации метрологического обеспечения основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств</p>	<p>Должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принципы проведения метрологического обеспечения основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств; • документацию при проведении метрологического обеспечения основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств; • методы и методики проведения метрологического обеспечения основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств;

Компетенции выпускника ОП ВО и этапы их формирования в результате изучения дисциплины	Знания, умения и навыки, характеризующие этапы формирования компетенций
1	2
	<p>Должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • грамотно составить перечень документов для проведения метрологического обеспечения основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств; • определить параметры и величины, подлежащие метрологическому обеспечению основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств; • организовать проведение метрологического обеспечения основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств; <p>Должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками составления документации при проведении метрологического обеспечения основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств; • навыками выбора методов проведения метрологического обеспечения основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств; • навыками организации проведения метрологического обеспечения основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств.
<p>ПК-19.2: Способность к осуществлению метрологического обеспечения основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств</p>	<p>Должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принципы проведения метрологического обеспечения основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств; • документацию при проведении метрологического обеспечения основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств; • методы и методики проведения метрологического обеспечения основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств; <p>Должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • грамотно составить перечень документации для проведения метрологического обеспечения основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств;

Продолжение таблицы 1.1

Компетенции выпускника ОП ВО и этапы их формирования в результате изучения дисциплины	Знания, умения и навыки, характеризующие этапы формирования компетенций
1	2
	<ul style="list-style-type: none"> • определить параметры и величины, подлежащие метрологическому обеспечению основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств; • осуществить проведение метрологического обеспечения основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств; <p>Должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками составления документации при проведении метрологического обеспечения основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств; • навыками выбора методов проведения метрологического обеспечения основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств; • навыками осуществления проведения метрологического обеспечения основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств.
<p>Готовность к участию в разработке технической и технологической документации для технического обслуживания и ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования (ПК-20)</p> <p>Этапы формирования компетенции: ПК-20.1: Готовность к участию в разработке технической документации для технического обслуживания и ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования</p>	<p>Должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • перечень технической документации для технического обслуживания транспортного радиоэлектронного оборудования; • перечень технической документации для ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования; • принципы разработки технической документации для технического обслуживания и ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования; <p>Должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать техническую документацию для технического обслуживания транспортного радиоэлектронного оборудования; • разрабатывать техническую документацию для ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования;

Продолжение таблицы 1.1

Компетенции выпускника ОП ВО и этапы их формирования в результате изучения дисциплины	Знания, умения и навыки, характеризующие этапы формирования компетенций
1	2
	<ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать техническую документацию для технического обслуживания и ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования; <p>Должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками разработки технической документации для технического обслуживания транспортного радиоэлектронного оборудования; • навыками разработки технической документации для технического обслуживания и ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования; • навыками разработки рекомендаций по повышению уровня эксплуатационно-технических характеристик транспортного радиоэлектронного оборудования.
<p>ПК-20.2: Готовность к участию в разработке технологической документации для технического обслуживания и ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования</p>	<p>Должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • перечень технологической документации для технического обслуживания транспортного радиоэлектронного оборудования; • перечень технологической документации для ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования; • принципы разработки технологической документации для технического обслуживания и ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования; <p>Должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать технологическую документацию для технического обслуживания транспортного радиоэлектронного оборудования; • разрабатывать технологическую документацию для ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования; • разрабатывать технологическую документацию для технического обслуживания и ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования; <p>Должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками разработки технологической документации для технического обслуживания транспортного радиоэлектронного оборудования;

Компетенции выпускника ОП ВО и этапы их формирования в результате изучения дисциплины	Знания, умения и навыки, характеризующие этапы формирования компетенций
1	2
	<ul style="list-style-type: none"> • навыками разработки технологической документации для технического обслуживания и ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования; • навыками разработки рекомендаций по повышению уровня эксплуатационно-технических характеристик транспортного радиоэлектронного оборудования.

В ходе изучения этой учебной дисциплины обучаемые должны:

Знать:

- законодательные и нормативные акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством;
- систему государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений;
- принципы разработки технической и технологической документации для технического обслуживания и ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования;
- схемы проведения внутреннего аудита и сертификации объектов технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования.

Уметь:

- проводить целенаправленный информационный поиск необходимой НТД с помощью каталогов, классификаторов, информационных указателей, интернет-ресурсов;
- грамотно составить перечень документов для проведения метрологического обеспечения основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств
- организовать и осуществить метрологическое обеспечение основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств.

Владеть:

- основными понятиями, терминами, определениями, правилами, методами и методиками метрологии, стандартизации и сертификации;
- методами и средствами контроля качества продукции, организации и технологии стандартизации и сертификации продукции;
- правилами проведения контроля, испытаний и приемки продукции.

В таблице 1.2 приведено соответствие разделов изучаемой дисциплины реализуемому этапу формирования компетенции.

Таблица 1.2 – Соответствие разделов дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» реализуемому этапу формирования компетенции для всех форм обучения и всех специализаций

Раздел дисциплины	Этап формирования компетенции					
	ОК-7	ПК-8.1	ПК-19.1	ПК-19.2	ПК-20.1	ПК-20.2
Раздел 1. Введение		+	+		+	
Раздел 2. Метрология	+		+	+	+	+
Раздел 3. Стандартизация					+	+
Раздел 4. Сертификация		+				+
Раздел 5. Заключение		+		+		+

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ

Контроль поэтапного формирования результатов освоения дисциплины осуществляется в рамках текущего контроля и итоговой аттестации в ходе выполнения заданий на лабораторных занятиях, выполнении расчетно-графической работы (РГР), выполнении заданий на самостоятельную работу (СР), а также при сдаче зачета с оценкой в 3 семестре (на 3 курсе для студентов заочной формы обучения).

2.1. Перечень тем лабораторных работ

Очная форма обучения

- «Измерение постоянных напряжений» (ОК-7.1, ПК-19.1, ПК-19.2);
- «Измерение переменных напряжений» (ОК-7.1, ПК-19.1, ПК-19.2);
- «Измерение параметров резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности мостовыми измерителями» (ОК-7.1, ПК-19.1, ПК-19.2);
- «Измерение параметров конденсаторов и катушек индуктивности резонансными измерителями» (ОК-7.1, ПК-19.1, ПК-19.2).

Заочная форма обучения

Во время сессии выполняются 2 из перечисленных работ по заданию преподавателя.

- «Измерение постоянных напряжений» (ОК-7.1, ПК-19.1, ПК-19.2);
- «Измерение переменных напряжений» (ОК-7.1, ПК-19.1, ПК-19.2);
- «Измерение параметров резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности мостовыми измерителями» (ОК-7.1, ПК-19.1, ПК-19.2);
- «Измерение параметров конденсаторов и катушек индуктивности резонансными измерителями» (ОК-7.1, ПК-19.1, ПК-19.2).

Формирование результатов освоения дисциплины (РОД) в рамках лабораторных занятий осуществляется при выполнении лабораторных заданий с использованием специализированной контрольно-измерительной аппаратуры, использующей различные методы и принципы измерений и имеющей различные классы точности. Контроль освоения осуществляется с помощью контрольных вопросов и заданий из приведенного перечня.

2.2. Перечень тем расчетно-графических и контрольной работ

Очная форма обучения

- РГР №1 «Выполнение принципиальной электрической схемы в соответствии с действующими ГОСТами ЕСКД» (ОК-7.1, ПК-20.1, ПК-20.2);
- РГР №2 «Выполнение спецификации к принципиальной электрической схеме в соответствии с ГОСТ ЕСКД» (ОК-7.1, ПК-20.1, ПК-20.2).

Заочная форма обучения

- Контрольная работа задание 1 «Выполнение принципиальной электрической схемы в соответствии с действующими ГОСТами ЕСКД» (ОК-7.1, ПК-20.1, ПК-20.2);
- Контрольная работа задание 2 «Выполнение спецификации к принципиальной электрической схеме в соответствии с ГОСТ ЕСКД» (ОК-7.1, ПК-20.1, ПК-20.2).

Формирование результатов освоения дисциплины в рамках РГР Часть 1 (задания 1 контрольной работы для студентов заочной и заочной ускоренной форм обучения) осуществляется при самостоятельном поиске действующих ГОСТов ЕСКД по выполнению принципиальной электрической схемы: размеры рамок и правильность заполнения всех надписей в рамке, условно-графические изображения всех входящих элементов схемы, их размеры и обозначения, правила нумерации элементов схемы. Формирование РОД в рамках РГР Часть 2 (задания 2 контрольной работы для студентов заочной формы обучения) осуществляется при самостоятельном поиске действующего ГОСТа по выполнению спецификации, а также грамотном подборе маркировки и номиналов элементов схем по соответствующим радиотехническим справочникам. Контроль освоения осуществляется при защите РГР (контрольной работы).

2.4. Перечень тем самостоятельных работ

Очная форма обучения

- «Метрология» (ПК-19.1, ПК-19.2)
- «Стандартизация» (ПК-20.1, ПК-20.2)
- «Сертификация» (ПК-8.1)

Заочная форма обучения

- «Введение» (ПК-8.1, ПК-19.1, ПК-20.1)
- «Метрология» (ПК-19.1, ПК-19.2)
- «Стандартизация» (ПК-20.1, ПК-20.2)
- «Сертификация» (ПК-8.1)
- «Заключение» (ПК-8.1, ПК-19.1, ПК-20.1)

Формирование РОД при выполнении заданий на СР осуществляется при работе обучающегося с рекомендованной основной и дополнительной литературой, а также интернет-ресурсами. Контроль освоения осуществляет-

ся при проверке качества конспекта, а также умения применить изученный материал при решении практических задач.

2.5. Итоговая аттестация

Допуск к итоговой аттестации осуществляется после сдачи всех текущих контролей, включающих защиту лабораторных работ и РГР (для студентов заочной формы обучения – контрольной работы), а также конспектов тем, вынесенных на самостоятельное изучение, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Итоговая аттестация проводится в виде зачета с оценкой в 3 семестре (на 3 курсе для студентов ЗФО). Экзаменационные билеты содержат 3 четко сформулированных вопроса по соответствующим разделам дисциплины: 1 – по метрологии, 2 – по стандартизации и 3 – по сертификации. Билеты для проведения зачета с оценкой обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры.

Формирование РОД осуществляется при самостоятельной подготовке обучающихся к итоговой аттестации по вопросам, разработанным кафедрой, рассмотренным и утвержденным на заседании кафедры. Вопросы для ознакомления обучающимся выдаются заранее, но не позднее, чем за 1 месяц до начала проведения зачета с оценкой. Зачет проводится во время последней недели учебного семестра дневной формы обучения, для студентов заочной формы обучения в соответствии с расписанием.

Контроль освоения компетенций (ОК-7, ПК-8, ПК-19, ПК-20) осуществляется по качеству ответа на вопросы экзаменационного билета, умению применить полученные знания при решении практических вопросов.

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Типовые контрольные задания и вопросы

3.1.1. Лабораторная работа № 1 «Измерение постоянных напряжений»

Задание на самоподготовку

1. Изучить по рекомендуемой литературе схемы построения и принципы работы различных приборов для измерения постоянных напряжений, усвоить правила их калибровки и работы с ними, а также определения погрешности измерения.

2. Определить влияние входного сопротивления ($R_{вх}$) измерительного прибора на результат измерения постоянного напряжения на выходе высокоомного делителя напряжения (рис. 1.1); получить необходимое расчетное выражение для напряжения, измеряемого на каждом из резисторов делителя (U_{R1} и U_{R2}).

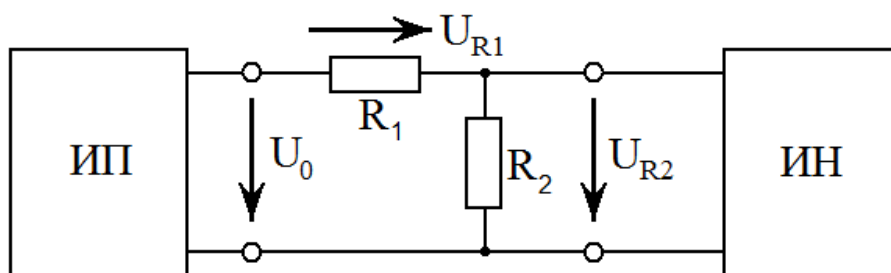


Рисунок 1. Схема соединения приборов и элементов при измерении постоянных напряжений:

ИП – источник питания, ИН – измеритель напряжения (электронные аналоговый и цифровой вольтметры, осциллограф, тестер)

3. Детально ознакомиться с лабораторным заданием, методическими указаниями и указаниями по технике безопасности.

4. Из технических описаний выписать краткие технические данные приборов, используемых в лабораторной работе, с обязательным указанием класса точности (погрешности) и входного сопротивления.

Лабораторное задание

1. Убедившись в наличии и исправности заземления всех приборов, используемых для измерения постоянного напряжения, включить их в сеть. После необходимого прогрева подготовить к работе и откалибровать в соответствии с инструкциями по их эксплуатации.

2. Подключить к выходу источника питания резистивный делитель напряжения (из резисторов R_1 и R_2 с известными сопротивлениями) и установить заданную величину выходного постоянного напряжения (по указанию преподавателя) в пределах 5-30 В по индикаторному прибору источника питания.

3. Произвести измерения величин полного напряжения на выходе источника питания и напряжений на обоих резисторах (R_1 и R_2) делителя напряжения поочередно аналоговым и цифровым вольтметрами, осциллографом и тестером. Для каждого измерения обязательно записать предел, на котором проводилось измерение, и минимальную цену деления соответствующей шкалы, которые будут необходимы для расчета погрешностей.

4. Обработать результаты измерений по установленной методике: рассчитать для каждого измерения приборную и визуальную погрешности, а также погрешность, вносимую входным сопротивлением измерителя. Рассчитать общие (суммарные) погрешности.

5. По результатам измерений и рассчитанных погрешностей составить сводную таблицу.

6. В выводах проанализировать полученные результаты.

Контрольные вопросы к защите лабораторной работы

1. Как учесть влияние входного сопротивления вольтметра при измерении постоянных напряжений в высокоомных цепях?

2. Как измерить постоянное напряжение электронным осциллографом и определить погрешности измерения?
3. Как измерить с максимальной точностью постоянное напряжение аналоговым вольтметром и определить погрешности измерения?
4. Как измерить постоянное напряжение цифровым вольтметром и определить погрешности измерения?
5. Как проверить калибровку осциллографа по амплитуде?
6. Как проверить калибровку осциллографа по временной оси?

3.1.2. Лабораторная работа № 2 «Измерение переменных напряжений»

Задание на самоподготовку

1. Изучить по рекомендуемой литературе схемы построения и принципы работы различных приборов для измерения параметров переменных напряжений, усвоить правила их калибровки и работы с ними, а также определения погрешности измерения.

2. Изучить соотношения между параметрами переменных напряжений различной формы, измеряемые различными приборами (в частности, электронными вольтметрами с различными типами детекторов: пиковых, средневыпрямленных и среднеквадратических значений напряжения), научиться определять соответствующие поправки к результатам измерения.

3. Выписать значения коэффициентов амплитуды и формы для переменных напряжений различной формы: синусоидальной, прямоугольной (меандр), пилообразной и треугольной. Получить выражения для пересчета средневыпрямленных и среднеквадратических значений в амплитудные для всех четырех форм сигналов.

4. Изучить методы измерения частоты, периода и разности фаз двух гармонических сигналов с помощью осциллографа и цифровых приборов (частотомера и фазометра), а также определения погрешностей измерений.

5. Детально ознакомиться с лабораторным заданием, методическими указаниями и указаниями по технике безопасности.

6. Из технических описаний выписать краткие технические данные приборов, используемых в лабораторной работе, с обязательным указанием погрешности.

Лабораторное задание

1. Убедившись в наличии и исправности заземления всех приборов, используемых для измерения параметров переменных сигналов, включить их в сеть. После необходимого прогрева подготовить к работе и откалибровать в соответствии с инструкциями по их эксплуатации.

2. Установить частоту и амплитуду колебаний на выходе измерительного генератора Г6-27 по указанию преподавателя и получить устойчивую осциллограмму этого сигнала на экране осциллографа.

3. С помощью осциллографа произвести измерения амплитуды колебаний различной формы (осциллограммы зарисовать и привести в отчете), их

период и частоту, а также сдвиг фазы гармонических колебаний на выходе фазовращателя относительно основного выхода.

4. Измерить период и частоту колебаний различной формы, а также сдвиг фазы гармонических колебаний электронным частотомером.

5. Измерить сдвиг фазы гармонических колебаний цифровым фазометром.

6. Измерить амплитуды напряжений всех четырех сигналов вольтметрами, имеющими различные типы детекторов (ВЗ-38 и ВЗ-40). Определить по результатам измерений напряжений различной формы сигналов разными вольтметрами амплитудные значения измеренных напряжений, используя коэффициенты амплитуды и формы.

7. Обработать результаты всех измерений по установленной методике: рассчитать для каждого измерения приборную, визуальную (если она есть) погрешности, а также общие (суммарные) погрешности.

8. По результатам измерений и рассчитанных погрешностей составить сводную таблицу.

9. В выводах проанализировать полученные результаты.

Контрольные вопросы к защите лабораторной работы

1. Как измерить амплитуду, период, частоту и сдвиг фазы переменных напряжений различной формы электронным осциллографом с максимальной точностью и определить погрешности измерений этих параметров?

2. Как определить среднеквадратическое (действующее) значение напряжения несинусоидального сигнала вольтметром выпрямительной (детекторной) системы, который проградуирован в действующих значениях напряжения для синусоидальных сигналов?

3. Как измерить амплитуду переменного напряжения аналоговым вольтметром с максимальной точностью и определить погрешности измерения?

4. Как определить амплитуду сигналов различной формы по показаниям вольтметров среднеквадратических и средневыпрямленных значений напряжения?

5. Как определяются коэффициенты амплитуды и формы и каковы их численные значения для сигналов различной формы: гармонических, прямоугольных ("меандров"), импульсных и треугольных?

6. Как измерить период, частоту и сдвиг фазы электронным частотомером с наибольшей точностью и определить погрешность измерения?

7. Как измерить сдвиг фазы цифровым фазометром и определить погрешность измерения?

3.1.3. Лабораторная работа № 3 «Измерение параметров резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности мостовыми измерителями»

Задание на самоподготовку

1. Изучить по рекомендуемой литературе мостовые методы измерения параметров резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности. Привести

уравнения баланса моста на переменном токе и формулы для определения добротности катушек индуктивности и параметров потерь в конденсаторах.

2. Ознакомиться с техническими данными, устройством и принципом работы измерительных мостов, их структурными схемами. Привести упрощенные схемы моста при измерении параметров резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности, а также формулы для расчета параметров, полученные из уравнения баланса моста.

3. По техническому описанию изучить назначение всех органов управления измерителями, правила подготовки к работе и проведения измерений с минимальной погрешностью.

4. Детально ознакомиться с лабораторным заданием и методическими указаниями и указаниями по технике безопасности, продумать методику выполнения работы.

5. Из технических описаний выписать краткие технические данные приборов, используемых в лабораторной работе, с обязательным указанием погрешностей.

Лабораторное задание

1. Убедиться в наличии и исправности заземления аналогового измерителя, включить его в сеть и после прогрева подготовить к работе в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

2. Выполнить измерения сопротивления различных резисторов (2-3 шт.) на постоянном и переменном токе и определить погрешности измерения. Сопоставить полученные результаты с номинальными значениями сопротивлений и допустимых отклонений, указанных на резисторах. Определить (при необходимости) величину паразитной индуктивности для проволочных резисторов.

3. Выполнить измерения параметров различных конденсаторов (2-3 шт.) и определить погрешности измерений. Сопоставить полученные результаты с номинальными значениями емкостей и допустимых отклонений, указанных на конденсаторах, а также с типичными величинами потерь применяемых в них материалов.

4. Выполнить измерения параметров различных катушек индуктивности (2-3 шт.), включая образцовую катушку, и определить погрешности измерений, сопоставить полученные результаты с номинальным значением индуктивности и допустимым отклонением от него для образцовой катушки.

5. Провести аналогичные измерения п.п. 2-4 на цифровом измерителе R, C, L.

6. С помощью аналогового и цифрового измерителей выполнить измерения параметров 1 резистора, 1 конденсатора и 1 катушки индуктивности не менее 5 раз (по указанию преподавателя), обработать результаты измерений по методике многократных измерений, то есть определить среднеквадратическое отклонение, приборную, визуальную (если она есть) и общую погрешность измерений и записать результат в установленной форме.

7. По результатам измерений и рассчитанных погрешностей составить сводную таблицу вместе с номинальными значениями этих параметров с указанием допусков.

8. В выводах проанализировать полученные результаты.

Контрольные вопросы к защите лабораторной работы

1. Как измерить сопротивление резистора на постоянном и переменном токе аналоговым измерителем с максимальной точностью и определить погрешности измерения?

2. Как измерить сопротивление резистора цифровым измерителем с максимальной точностью и определить погрешность измерения?

3. Как измерить ёмкость конденсатора аналоговым измерителем с максимальной точностью и определить погрешности измерения?

4. Как измерить ёмкость конденсатора цифровым измерителем с максимальной точностью и определить погрешность измерения?

5. Как измерить индуктивность катушки аналоговым измерителем с максимальной точностью и определить погрешности измерения?

6. Как измерить индуктивность катушки цифровым измерителем с максимальной точностью и определить погрешность измерения?

7. Какие схемы безындуктивных мостов используются для измерения параметров R , C , L и какие расчетные выражения для параметров получаются для этих мостов из общего уравнения баланса?

8. Как устроен мостовой измеритель параметров R , C , L , каков принцип его работы, назначение органов управления?

9. Каков физический смысл $\operatorname{tg}\delta$ и Q , как связаны эти параметры для индуктивностей?

10. Каковы основные источники погрешностей измерения в мостовых измерителях?

11. Перечислите достоинства и недостатки аналоговых и цифровых измерителей R , C , L .

3.1.4. Лабораторная работа № 4 «Измерение параметров конденсаторов и катушек индуктивности резонансными измерителями»

Задание на самоподготовку

1. Изучить резонансные методы измерения параметров конденсаторов и катушек индуктивности и их возможности. Привести расчетные выражения для определения параметров конденсаторов и катушек индуктивности (в том числе собственной емкости катушек) и их погрешностей.

2. Ознакомиться с устройством, схемой и принципом работы резонансного измерителя добротности, назначением всех органов управления, особенностями измерения параметров конденсаторов и катушек индуктивности на высоких частотах. Определить диапазон измерения L и C (при подключении их к клеммам L_x и C_x соответственно).

3. Ознакомиться с устройством, схемой и принципом работы генераторного измерителя С и L, правила подготовки к работе и проведения измерений.

4. Детально ознакомиться с лабораторным заданием и методическими указаниями и указаниями по технике безопасности, продумать методику выполнения работы.

5. Из технических описаний выписать краткие технические данные приборов, используемых в лабораторной работе, с обязательным указанием погрешностей.

Лабораторное задание

1. Убедившись в наличии и исправности заземления приборов, включите их в сеть и подготовьте к работе в соответствии с инструкциями по их эксплуатации.

2. Выполнить на генераторном измерителе (Е7-9 или др.) измерения параметров нескольких различных конденсаторов и катушек индуктивности. Определить погрешности измерений.

3. Параметры одного из конденсаторов измерить на нескольких диапазонах измерителя. Определить погрешности измерения. Результаты сопоставить с результатами, полученными в п. 2. Объяснить полученные зависимости параметров конденсаторов от условий измерения.

4. Выполнить на резонансном измерителе добротности (Е4-5 или др.) измерения параметров нескольких различных катушек индуктивности (по крайней мере, одна из них должна быть измерена в п. 2). Параметры одной из катушек измерить на нескольких различных частотах в рабочем диапазоне измерителя. По результатам этих измерений определить индуктивность, собственную емкость катушки, добротность и уточненное значение ее индуктивности. Определить погрешности для каждого измерения. Результаты сопоставить с результатами, полученными в п. 2. Объяснить зависимость параметров катушек индуктивности от частоты.

5. По результатам измерений и рассчитанных погрешностей составить сводную таблицу вместе с номинальными значениями этих параметров с указанием допусков.

6. В выводах проанализировать полученные результаты.

Контрольные вопросы к защите лабораторной работы

1. Какова упрощенная схема генераторного измерителя С и L, принцип его работы, достоинства и недостатки? В чем заключается предварительная подготовка его к измерениям?

2. Как измерить индуктивность катушки генераторным измерителем С и L с максимальной точностью и определить погрешности измерения?

3. Как измерить ёмкость конденсатора генераторным измерителем С и L с максимальной точностью и определить погрешности измерения?

4. Какова упрощенная схема резонансного измерителя добротности, принцип его работы, достоинства и недостатки? Какие параметры можно измерять данным прибором?

5. Как измерить индуктивность катушки резонансным измерителем добротности с максимальной точностью и определить погрешности измерения?

6. Как измерить добротность катушки индуктивности резонансным измерителем добротности с максимальной точностью и определить погрешности измерения?

7. Как измерить собственную ёмкость катушки индуктивности резонансным измерителем добротности с максимальной точностью и определить погрешности измерения? Как учесть влияние собственной ёмкости на индуктивности катушки на высоких частотах?

8. Какие методы измерений применяются в используемых измерителях и как определяются погрешности измерений?

3.1.5. Расчетно-графическая работа Часть 1 «Выполнение принципиальной электрической схемы в соответствии с действующими ГОСТами ЕСКД»

На первом занятии курсант должен у преподавателя получить задание в виде рисунка и описания радиотехнического устройства, образец которого приведен на рис. 2.

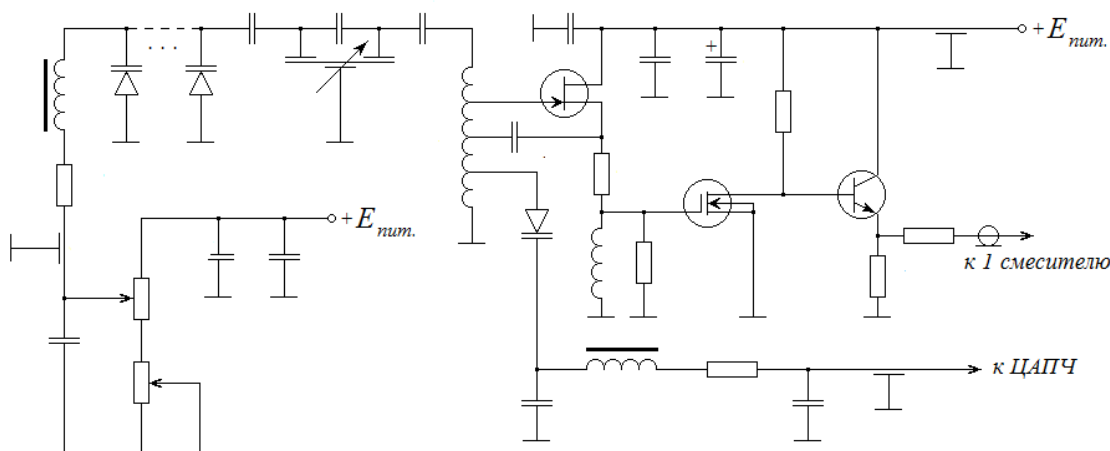


Рис. 2. Пример рисунка радиотехнического устройства для выполнения принципиальной электрической схемы (РГР Часть 1)

Схемы подобраны таким образом, чтобы часть элементов были изображены и обозначены по устаревшим ГОСТам.

Курсант должен:

- на ватмане размером А2, А3 или А4, в зависимости от количества элементов схемы, карандашом начертить и заполнить рамку в соответствии с ЕСКД;

- начертить принципиальную электрическую схему в масштабе 1:1 с размерами и условно-графическими изображениями элементов в соответствии с действующими ГОСТами ЕСКД;

- обозначить и пронумеровать все элементы схемы в соответствии с ЕСКД;

- сдать работу на проверку.

3.1.6. Расчетно-графическая работа Часть 2 «Выполнение спецификации к принципиальной электрической схеме в соответствии с ГОСТ ЕСКД»

При правильном выполнении РГР Часть 1 (преподаватель подписал схему) необходимо приступить к выполнению РГР Часть 2. Для этого на листах ватмана формата А4 необходимо карандашом начертить рамку по ГОСТу, заполнить её и выполнить спецификацию всех элементов схемы (перечень элементов приводится по латинскому алфавиту). Для всех элементов необходимо грамотно подобрать маркировку, номинал и допуск элементов схем по соответствующим радиотехническим справочникам.

Контрольная работа для студентов заочного отделения полностью совпадает с РГР Часть 1 и РГР Часть 2.

3.1.7. Задания для самостоятельной работы для курсантов очной формы обучения

3.1.7.1. Задание для самостоятельной работы по разделу «Метрология»

Конспект по данному разделу должен в полной мере раскрывать следующие частные вопросы:

- Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира.
- Системы единиц физических величин.
- Эталоны единиц физических величин. Классификация эталонов.
- Методы измерений. Основные понятия, связанные со средствами измерений.
- Классификация измерительных приборов, основные показатели измерительных приборов.
- Государственный метрологический надзор.
- Государственный метрологический контроль.
- Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Структура и функции метрологической службы предприятий, организаций, учреждений, являющихся юридическими лицами.
- Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».
- Международные организации по метрологии, их деятельность по обеспечению единства измерений. Основные международные нормативные документы по метрологии.

3.1.7.2. Задание для самостоятельной работы по разделу «Стандартизация»

Конспект по данному разделу должен в полной мере раскрывать следующие частные вопросы:

- Направления и функции стандартизации. Формы стандартизации.

- Классификация объектов стандартизации. Научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации.
- Закон РФ «О стандартизации», его основные положения.
- Основные положения государственной системы стандартизации РФ. Общая характеристика стандартов разных категорий и видов. Порядок разработки стандартов.
- Международные организации по стандартизации.
- Международная организация по стандартизации (ИСО): организационная структура, объекты стандартизации ИСО, назначение и результаты работы комитетов.
- Международная электротехническая комиссия (МЭК): объекты стандартизации МЭК, организационная структура, сотрудничество с ИСО. (ПК-20.1)
- Определение приоритетов межгосударственной стандартизации. Гармонизация стандартов.

3.1.7.3. Задание для самостоятельной работы по разделу «Сертификация»

Конспект по данному разделу должен в полной мере раскрывать следующие частные вопросы:

- Термины и определения в области сертификации. Роль сертификации в повышении качества продукции, товаров и услуг и защите потребителя. Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях.
- Закон РФ «О защите прав потребителя», его основные положения.
- Закон РФ «О сертификации продукции и услуг», его основные положения.
- Закон РФ «О техническом регулировании», его основные положения.
- Организационно-методические основы сертификации.
- Схемы и системы сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества.

3.1.8. Задания для самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения

3.1.8.1. Задание для самостоятельной работы по разделу «Введение»

Конспект по данному разделу должен в полной мере раскрывать следующие частные вопросы:

- Предмет и задачи дисциплины. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их роль в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции (услуг). Исторические основы развития метрологии, стандартизации и сертификации.

3.1.8.2. Задание для самостоятельной работы по разделу «Метрология»

Конспект по данному разделу должен в полной мере раскрывать следующие частные вопросы:

- Теоретические основы метрологии. Качество и показатели качества. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Классификация величин. Системы единиц физических величин: СИ, СГС, СГСЭ, СГСМ, МТС, МКГСС, МКСА.
- Эталоны единиц физических величин. Классификация эталонов. (ПК-19.1)
- Виды измерений. Принципы измерений. Методы измерений. Основные понятия, связанные со средствами измерений.
- Классификация измерительных приборов, основные показатели измерительных приборов.
- Утверждение типа средства измерений.
- Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Виды поверок.
- Лицензирование.
- Обеспечение единства измерений. Государственная метрологическая служба РФ, её структура и функции. Государственный метрологический надзор и контроль.
- Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Структура и функции метрологической службы предприятий, организаций, учреждений, являющихся юридическими лицами.
- Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».
- Международные организации по метрологии, их деятельность по обеспечению единства измерений. Основные международные нормативные документы по метрологии.

3.1.8.3.Задание для самостоятельной работы по разделу «Стандартизация»

Конспект по данному разделу должен в полной мере раскрывать следующие частные вопросы:

- Сущность и содержание стандартизации. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов. Цели, принципы и методы стандартизации. Направления и функции стандартизации. Формы стандартизации.
- Классификация объектов стандартизации. Научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации.
- Закон РФ «О стандартизации», его основные положения.
- Государственная система стандартов РФ. Основные положения государственной системы стандартизации РФ. Органы и службы стандартизации РФ. Общая характеристика стандартов разных категорий и видов, порядок разработки стандартов.
- Единые системы конструкторской документации (ЕСКД), технологической документации (ЕСТД) и др. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.
- Международные организации по стандартизации.

- Международная организация по стандартизации (ИСО): история создания, организационная структура, объекты стандартизации ИСО, назначение и результаты работы комитетов.
- Международная электротехническая комиссия (МЭК): объекты стандартизации МЭК, организационная структура, сотрудничество с ИСО.
- Межгосударственная система стандартизации (МГСС) в СНГ. Определение приоритетов межгосударственной стандартизации. Гармонизация стандартов.

3.1.8.4. Задание для самостоятельной работы по разделу «Сертификация»

Конспект по данному разделу должен в полной мере раскрывать следующие частные вопросы:

- Сущность и содержание сертификации. Основные цели, принципы и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Роль сертификации в повышении качества продукции, товаров и услуг и защите потребителя. Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях.
- Правовые основы сертификации в РФ.
- Закон РФ «О защите прав потребителя», его основные положения.
- Закон РФ «О сертификации продукции и услуг», его основные положения.
- Закон РФ «О техническом регулировании», его основные положения.
- Организационно-методические основы сертификации.
- Схемы и системы сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества.

3.1.8.5. Задание для самостоятельной работы по разделу «Заключение»

Конспект по данному разделу должен в полной мере раскрывать следующие частные вопросы:

- Перспективные задачи метрологии, стандартизации и сертификации. Концепции совершенствования и развития метрологии, стандартизации и сертификации.

3.1.9. Тестовые задания для самоконтроля курсантов/студентов

1.	<p>Унификацией называется...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка и установление типовых конструкций, правил и форм документации 2. Сокращение числа типов, видов и размеров изделий одинакового функционального назначения 3. Принцип создания машин и оборудования из многократно используемых стандартных агрегатов 4. Установление и применение правил с целью упорядочения деятельности в определенной области и для достижения оптимальной экономии
----	--

2.	<p>Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений установлены в...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. правилах по метрологии 2. постановлениях правительства 3. основополагающих стандартах ГСИ 4. методических инструкциях 5. законе РФ «Об обеспечении единства измерений»
3.	<p>Сертификация в РФ может быть ...</p> <p><i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. обязательной, осуществляемой в законодательно регулируемой области экономики 2. по указанию муниципалитета 3. добровольной, осуществляемой в нерегулируемой сфере хозяйствования 4. по требованию министерства 5. по заданию вышестоящей организации 6. по просьбе покупателя
4.	<p>Единицы физических величин делятся на ...</p> <p><i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. производные 2. количественные 3. основные 4. качественные 5. социальные
5.	<p>Стандарты технических условий устанавливают...</p> <p><i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Продолжительность разработки 2. Технические требования 3. Стандартизованную терминологию 4. Требования к серийному производству 5. Требования безопасности
6.	<p>Средства измерений, подлежащие государственному метрологическому контролю и надзору, в процессе эксплуатации подвергаются...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Калибровке 2. Метрологической аттестации 3. Сертификации 4. Поверке
7.	<p>Вторичными эталонами являются...</p> <p><i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. эталоны-копии 2. образцовые средства измерений 3. рабочие эталоны 4. эталоны сравнения
8.	<p>В период между сессиями Генеральной ассамблеи руководство ИСО осуществляет...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рабочая группа 2. Центральный секретариат 3. Исполнительное бюро 4. Совет 5. Технический комитет

9.	<p>Наименование продукции, единицы измерения, количество отобранных образцов, вид нормативного документа и показатели, проверяемые при испытаниях, содержат...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анкета изготовителя 2. Направление в испытательную лабораторию 3. Решение органа по сертификации 4. Письмо-заявка изготовителя
10.	<p>Руководство исследованиями по стандартным образцам состава и свойств веществ и материалов осуществляет (ют)...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Центры стандартизации и метрологии 2. НПО ВНИИ оптико-физических измерений 3. Уральский НИИ метрологии 4. Сибирский государственный НИИ метрологии 5. метрологии им. Д.И. Менделеева
11.	<p>Результатом измерения микроперемещения измерителем с пределом погрешности $\pm(0,01x + 1,0)$ мкм, показывающим 100 мкм, является ...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $100 \pm 1,5$ мкм 2. $100 \pm 2,0$ мкм 3. $100 \pm 1,01$ мкм 4. $100 \pm 0,5$ мкм
12.	<p>Задачи по совершенствованию системы единиц физических величин решаются ...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. математикой 2. метрологией 3. физикой 4. квалиметрией
13.	<p>Форма подтверждения соответствия может быть ...</p> <p><i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. заказом независимой (третьей) стороны 2. добровольной 3. заказом изготовителя 4. обязательной 5. заказом покупателя
14.	<p>В схемах сертификации продукции используются следующие способы доказательства соответствия:</p> <p><i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. рассмотрение заявления-декларации о соответствии 2. испытание типа продукции 3. анализ годового отчёта изготовителя о хозяйственной деятельности предприятия (организации) 4. испытание каждого образца продукции 5. рассмотрение характеристики предприятия-изготовителя, выданной региональным органом хозяйствования

15.	<p>Опережающая стандартизация – это...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение оптимальных параметров показателей качества изделий 2. Разработка новых стандартов на основе имеющихся 3. Установление и применение системы взаимоувязанных требований к объекту стандартизации 4. Установление повышенных норм требований к объектам стандартизации (по отношению к достигнутому)
16.	<p>Знак СЕ, которым маркирована продукция, означает...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Экономичность при использовании 2. Высокое качество продукции 3. Соблюдение требований директив стран ЕС 4. Перспективную разработку
17.	<p>Положительные результаты поверки не могут удостоверяться</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поверительным клеймом в технической документации на средства измерения 2. Поверительным клеймом на корпусе средства измерения 3. Свидетельством о поверке 4. Записью в журнале регистрации поверок средств измерений
18.	<p>По количеству измерительной информации измерения могут быть ...</p> <p><i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Косвенными 2. Многократными 3. Пятикратными 4. Однократными 5. Совместными
19.	<p>Эталонная база страны включает ...</p> <p><i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. высокоточные рабочие средства измерений 2. вторичные эталоны 3. первичные эталоны 4. рабочие эталоны
20.	<p>Размерность давления $P=F/S$ записывается следующим образом ...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $L^{-1}M^{-1}T^{-2}$ 2. $L^{-2}MT^{-2}$ 3. $L^{-1}MT^{-2}$ 4. $L^{-1}MT^{-3}$
21.	<p>Совет по аккредитации рассматривает вопросы...</p> <p><i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Координации деятельности органов по аккредитации 2. Установления принципов единой технической политики в области аккредитации 3. Пропаганды необходимости аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий 4. Ведение реестра аккредитованных объектов и экспертов по аккредитации

22.	<p>Международные стандарты ИСО для стран-участниц имеют ____ статус.</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Руководящий 2. Законодательный 3. Рекомендательный 4. Обязательный
23.	<p>Тип средств измерения после утверждения вносится в Государственный</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Регистрационный журнал 2. Формуляр 3. Реестр 4. Орган по стандартизации
24.	<p>Комплексная стандартизация – это ...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Степень насыщенности изделия унифицированными узлами и деталями 2. Установление повышенных норм требований к объектам стандартизации 3. Научно-обоснованное предсказание показателей качества, которые могут быть достигнуты к определенному времени 4. Установление и применение системы взаимоувязанных требований к объекту стандартизации
25.	<p>Методом измерений называется совокупность ...</p> <p><i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Использования принципов измерений физических явлений 2. Операций по повышению надежности 3. Приемов сравнения измеряемой величины с её единицей 4. Операций по повышению точности
26.	<p>Производными единицами являются ...</p> <p><i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. моль 2. рад 3. кг·м/с 4. рад/с 5. кд 6. А 7. Дж
27.	<p>К целям стандартизации относятся:</p> <p><i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Установление обязательных норм и требований 2. Сотрудничество с предприятиями 3. Установление технических барьеров в международной торговле 4. Повышение качества продукции
28.	<p>К основным требованиям, предъявляемым к испытательным лабораториям, не относится...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Техническая компетентность 2. Независимость 3. Финансовая подотчетность 4. Беспристрастность

29.	Создание изделий из унифицированных элементов путем их установки в различном количестве и в различных сочетаниях называют... <i>Варианты ответа:</i> 1. Дискретизацией 2. Унификацией 3. Агрегатированием 4. Типизацией конструкции изделий
30.	Стандартизация осуществляется в целях: <i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i> 1. Содействия повсеместной гуманитарной помощи 2. Рационального использования природных ресурсов 3. Повышения экономической эффективности товарообмена со всеми странами мира 4. Повышения уровня безопасности объектов с учетом риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера
31.	Разновидностями метода сравнения с мерой являются методы ... <i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i> 1. Замещения 2. Непосредственной оценки 3. Контактный 4. Введения поправок 5. Нулевой
32.	Ответственность за создание, хранение и применение государственных эталонов в закрепленном виде измерений несут (ет)... <i>Варианты ответа:</i> 1. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Госстандарт России) 2. Министерства и ведомства 3. Центры стандартизации и метрологии (ЦСМ) 4. Государственные научные метрологические центры (ГНМЦ)
33.	Положительные результаты поверки не могут удостоверяться <i>Варианты ответа:</i> 1. Поверительным клеймом в технической документации на средства измерения 2. Поверительным клеймом на корпусе средства измерения 3. Свидетельством о поверке 4. Записью в журнале регистрации поверок средств измерений
34.	Рабочий эталон применяется для... <i>Варианты ответа:</i> 1. Измерений параметров с высокой точностью 2. Сличения с эталоном-копией 3. Передачи размера единицы величины рабочим средствам измерений 4. Сличения с эталоном сравнения
35.	Схема проведения сертификации продукции и услуг выбирается заявителем в соответствии с ... <i>Варианты ответа:</i> 1. Методическими указаниями 2. Национальным стандартом 3. Правилами сертификации продукции 4. Техническим регламентом

36.	<p>Представлять Правительству РФ предложения по единицам величин, допускаемых к применению, это функция ...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Министерств и ведомств 2. Центров стандартизации и метрологии (ЦСМ) 3. Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Госстандарта России) 4. Государственных научных метрологических центров (ГНМЦ) 5. Государственной Думы России
37.	<p>К средствам измерений относятся:</p> <p><i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. режущий инструмент 2. меры 3. измерительные преобразователи 4. делительная головка 5. механические преобразователи
38.	<p>Знак соответствия – это...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Знак, подтверждающий, что продукция по показателям технического уровня и качества превосходит лучшие отечественные и зарубежные достижения или соответствует им 2. Обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту 3. Символ, подтверждающий технический уровень продукции 4. Символ, подтверждающий качество продукции
39.	<p>Представлять Правительству РФ предложения по единицам величин, допускаемых к применению, это функция ...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Министерств и ведомств 2. Центров стандартизации и метрологии (ЦСМ) 3. Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Госстандарта России) 4. Государственных научных метрологических центров (ГНМЦ) 5. Государственной Думы России
40.	<p>Прогнозирование показателей качества – это...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Установление и применение системы взаимоувязанных требований к объекту стандартизации 2. Установление повышенных норм требований к объектам стандартизации (по отношению к достигнутому) 3. Научно-обоснованное предсказание показателей качества, которые могут быть достигнуты к определенному времени 4. Степень насыщенности изделия унифицированными узлами и деталями
41.	<p>Основными единицами международной системы физических величин являются...</p> <p><i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Моль 2. Джоуль 3. Ватт 4. Стерadian 5. Секунда 6. Ньютон

42.	<p>По отношению к основным единицам различают измерения ... <i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Контактные 2. Относительные 3. Резонансные 4. Абсолютные 5. Бесконтактные
43.	<p>Погрешность измерения, обусловленная погрешностью отсчета оператором показаний по шкалам средств измерений, называется _____ погрешностью. <i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Субъективной 2. Относительной 3. Методической 4. Абсолютной
44.	<p>Выполнить метрологическую экспертизу конструкторской и технологической документации на новые изделия и технологические процессы должна (ен) ... <i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. метрологическая служба юридического лица 2. государственный научный метрологический центр (ГНМЦ) 3. метрологическая служба государственного органа управления 4. центр стандартизации и метрологии
45.	<p>По уровню автоматизации различают средства измерений: <i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. автоматизированные 2. централизованные 3. автоматические 4. оптимизированные 5. механические
46.	<p>При многократном взвешивании массы m получены значения в кг: 94; 98; 101; 96; 94; 93; 96; 97; 95. Доверительный интервал для истинного значения массы с вероятностью $P = 0,98$ ($t_p = 2,986$) равен ... <i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $F = 96 \pm 3$ кг, $P = 0,98$ 2. $F = 97,0 \pm 2,4$ кг, $P = 0,98$ 3. $F = 96,0 \pm 2,4$ кг, $P = 0,98$ 4. $F = 96,0 \pm 6,6$ кг, $t_p = 2,986$
47.	<p>Методы стандартизации: <i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гармонизация 2. Калибровка 3. Сертификация 4. Унификация 5. Поверка
48.	<p>Разность между показаниями средств измерений и истинным (действительным) значением измеряемой величины называется ... <i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чувствительностью 2. Погрешностью средств измерений 3. Отклонением 4. Погрешностью результата измерений

49.	<p>Среди причин широкого распространения добровольной сертификации можно выделить...</p> <p><i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. применение добровольной сертификации вместо предусмотренной обязательной 2. повышение конкурентоспособности предприятия 3. увеличение издержек 4. содействие потребителям в компетентном выборе продукции 5. уменьшение себестоимости продукции
50.	<p>Оценкой истинного значения по результатам многократных измерений является ...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Результат первого измерения 2. Среднеквадратическое значение 3. Среднее арифметическое значение 4. Среднегеометрическое значение
51.	<p>Основными объектами государственной системы обеспечения единства измерений являются:</p> <p><i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Единицы физических величин 2. Параметры показателей качества 3. Стандарты безопасности труда 4. Методики выполнения измерений 5. Системы программной документации
52.	<p>Решение об утверждении типа средства измерений принимается ...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии 2. Органами по сертификации 3. Метрологической организацией, проводящей калибровку средства измерений 4. Предприятием изготовителем
53.	<p>Квалиметрия – это наука ...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. О методах и средствах измерений 2. Об измерении качества продукции 3. О единицах физических величин 4. О методиках проведения измерений
54.	<p>Сфера деятельности ИСО не охватывает области стандартизации...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Станкостроения 2. Единиц измерений 3. Электротехники, электроники и радиотехники 4. Автомобилестроения 5. Помощи развивающимся странам
55.	<p>Для проверки сохранности государственных эталонов и замены их в случае порчи предназначены ...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Эталоны сравнения 2. Эталоны-копии 3. Эталоны-свидетели 4. Рабочие эталоны 5. Государственные эталоны

56.	<p>Виды стандартов могут быть...</p> <p><i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На методы контроля (испытаний, измерений) 2. Культурно-бытовые 3. На математические методы 4. Основополагающие, на продукцию (услуги) 5. Социально-экономические
57.	<p>Средства измерений, предназначенные для контроля качества продукции на соответствие требованиям технических регламентов, подвергаются:</p> <p><i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Надзору за экологическим состоянием 2. Испытаниям с целью утверждения типа 3. Поверке 4. Калибровке 5. Сертификации
58.	<p>Сертификация – это форма подтверждения соответствия требованиям...</p> <p><i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. международных соглашений 2. экономических законов 3. национальных стандартов 4. унификации 5. технических регламентов
59.	<p>Структура системы аккредитации в системе сертификации ГОСТ Р включает ...</p> <p><i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. совет по аккредитации 2. комиссию по апелляциям 3. технический комитет 4. секретариат
60.	<p>Документ, содержащий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов, ...</p> <p><i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нормативный документ 2. Справка причинно-следственного анализа 3. Закон 4. План мероприятий 5. Смета расходов
61.	<p>Измерением называется совокупность операций по нахождению значения величины ...</p> <p><i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. С помощью специальных технических средств 2. Опытным путем 3. Математическими исследованиями 4. Экспертным методом
62.	<p>В международной системе единиц СИ полный вид размерности производных единиц имеет вид:</p> <p><i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\text{Dim } x = L \cdot M \cdot T \cdot I \cdot Q \cdot N$ 2. $\text{Dim } x = L^a \cdot I^d \cdot \theta^e \cdot M^b \cdot T^c \cdot N^f \cdot J^s$ 3. $\text{Dim } x = I^d \cdot Q^e \cdot J^s \cdot N^f$ 4. $\text{Dim } x = L^a \cdot M^b \cdot T^c \cdot I^d \cdot \theta^e \cdot N^f \cdot J^s$ 5. $\text{Dim } x = L^a M^b T^c$

63.	<p>Решение государственного органа управления о признании типа средств измерений узаконенным для применения на основании результатов их испытаний аккредитованной организацией, называется ...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поверкой 2. Сертификацией 3. Утверждением типа средства измерений 4. Калибровкой
64.	<p>Участниками системы сертификации являются ...</p> <p><i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Заявитель 2. Орган по стандартизации 3. Испытательная лаборатория 4. Орган по сертификации 5. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Госстандарт России)
65.	<p>В процессе эксплуатации измерительного прибора проводят поверку...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основную 2. Инспекционную 3. Периодическую 4. Первичную
66.	<p>Измеренные значения силы:</p> <p><i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1,2 кН 2. 10 Н/м 3. 5,0 мН 4. 30 пФ 5. 1,0 Нп 6. 15 дин
67.	<p>Приведенной погрешностью средств измерений (СИ) при указании классов точности является:</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Абсолютное значение предела допускаемой погрешности 2. Отношение предельной погрешности СИ к нормирующему значению в % 3. Отношение погрешности средства поверки к погрешности данного СИ 4. Отношение предела допускаемой погрешности СИ к значению измеряемой величины в %
68.	<p>Общие требования, правила и нормы по обеспечению единства измерений устанавливаются...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. правила по метрологии 2. технические условия 3. основополагающие стандарты ГСИ 4. методические инструкции
69.	<p>Система добровольной сертификации предусматривает применение ...</p> <p><i>Варианты ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Логотипа 2. Знака соответствия 3. Фирменного знака 4. Знака обращения на рынке

70.	Номинальные значения температуры при поверке средств измерений: <i>Укажите не менее двух вариантов ответа:</i>
	1. 20° С
	2. 0° С
	3. 293 К
	4. 20 К
	5. 273 К

3.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Изучение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» сопровождается рейтинговой системой контроля знаний обучающихся.

Рейтинговая система контроля и оценки знаний обучающихся – это комплекс учебных, организационных и методических мероприятий, направленных на обеспечение систематической творческой работы курсантов, повышение самостоятельности и самостоятельности учебы. Она обеспечивает реализацию принципов обратной связи в процессе учебы и включает в себя:

1. схему контрольных мероприятий;
2. критерии оценки знаний, умений и навыков.

Максимальное количество баллов (рейтинг), которое может получить курсант/студент, определяется количеством часов, отводимых на изучение данной дисциплины: 108 час.

Схемы контрольных мероприятий приведены в таблицах 3.1 и 3.2 для курсантов очной формы обучения, 3.3 и 3.4 – для студентов ЗФО.

Таблица 3.1 – Схема контрольных мероприятий

Этапы контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия						
	ЛР	СР	РГР	Посещение занятий	Компонент своей временности	Зачет с оценкой	Итого
ТК1*	12	–	–	2	1	–	15
ТК2	12	–	–	2	1	–	15
ТК3	12	–	–	2	1	–	15
ТК4	12	–	–	2	1	–	15
ТК5	–	–	9	–	1	–	10
ТК6	–	–	9	–	1	–	10
ТК7	–	5	–	–	1	–	6
ТК8	–	5	–	–	1	–	6
ТК9	–	5	–	–	1	–	6
ИА						10	10
Итого	48	15	18	8	9	10	108

*ТК – текущий контроль, включающий выполнение и защиту лабораторных работ (ТК1 – ТК4); выполнение и защиту РГР №1 (ТК5); выполнение и защиту РГР №2 (ТК6); проработку тем, вынесенных на самостоятельное изучение (ТК7 – ТК9); ИА – промежуточная аттестация по ОП, включающая сдачу зачета с оценкой в 3 семестре.

В таблице 3.2 представлено соответствие рейтинговых баллов и оценки по 4-х балльной шкале, выставляемых за каждый этап.

Таблица 3.2 – Соответствие баллов и оценки по 4-х балльной шкале

Оценка	Этапы контрольных мероприятий										
	ТК1	ТК2	ТК3	ТК4	ТК5	ТК6	ТК7	ТК8	ТК9	Итого до ИА	ИА
неудовлетворительно	0-9	0-9	0-9	0-9	0-5	0-5	0-1	0-1	0-1	0-53	0-5
удовлетворительно	10-11	10-11	10-11	10-11	6-7	6-7	2-3	2-3	2-3	54-70	6-7
хорошо	12-13	12-13	12-13	12-13	8-9	8-9	4-5	4-5	4-5	71-89	8-9
отлично	14-15	14-15	14-15	14-15	10	10	6	6	6	90-98	10

Таблица 3.3 – Схема контрольных мероприятий

Этапы контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия						
	ЛР	СР	РГР	Посещение занятий	Компонент своей временности	Зачет с оценкой	Итого
ТК1*	12	–	–	2	1	–	15
ТК2	12	–	–	2	1	–	15
ТК3	–	–	9	–	1	–	10
ТК4	–	–	9	–	1	–	10
ТК5	–	15	–	–	1	–	46
ТК6	–	15	–	–	1	–	46
ТК7	–	15	–	–	1	–	46
ИА						10	10
Итого	24	45	18	4	7	10	108

*ТК – текущий контроль, включающий выполнение и защиту лабораторных работ (ТК1 – ТК2); выполнение и защиту задания 1 контрольной работы (ТК3); выполнение и защиту задания 2 контрольной работы (ТК4); проработку тем, вынесенных на самостоятельное изучение (ТК5 – ТК7); ИА – промежуточная аттестация по ОП, включающая сдачу зачета с оценкой по дисциплине.

В таблице 3.4 представлено соответствие баллов и оценки по 4-х балльной шкале, выставляемых за каждый этап.

Таблица 3.4 – Соответствие баллов и оценки по 4-х балльной шкале

Оценка	Этапы контрольных мероприятий								
	ТК1	ТК2	ТК3	ТК4	ТК5	ТК6	ТК7	Итого до ИА	ИА
неудовлетворительно	0-9	0-9	0-5	0-5	0-9	0-9	0-9	0-55	0-5
удовлетворительно	10-11	10-11	6-7	6-7	10-13	10-13	10-13	56-75	6-7
хорошо	12-13	12-13	8-9	8-9	14-15	14-15	14-15	76-89	8-9
отлично	14-15	14-15	10	10	16	16	16	90-98	10

Критерии выставления оценок за лабораторные работы

Оценка «отлично» выставляется, если курсант/студент показал глубокие знания и понимание программного материала по теме лабораторной работы, умело увязывает лекционный материал с практикой, грамотно и логично строит ответ на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если курсант/студент твердо знает про-

граммный материал по теме лабораторной работы, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на контрольные вопросы. Правильно применяет полученные знания при решении практических вопросов.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется, если курсант/студент имеет знания только основного материала по поставленным контрольным вопросам, но не усвоил его деталей, для принятия правильного решения требует наводящих вопросов, допускает отдельные неточности или недостаточно четко излагает учебный материал по теме лабораторной работы.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется, если курсант/студент допускает грубые ошибки в ответе на контрольные вопросы, не может применять полученные знания на практике.

Критерии выставления оценок за самостоятельную работу

Оценка «**отлично**» выставляется, если курсант/студент показал глубину проработки темы самостоятельной работы, умело привязывает материал к области практического применения и показал высокий уровень освоения изложенного материала.

Оценка «**хорошо**» выставляется, если курсант/студент показал глубину проработки темы самостоятельной работы, умело привязывает материал к области практического применения, показал достаточно высокий уровень освоения изложенного материала, однако при оформлении конспекта допускает немногочисленные ошибки.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется, если курсант/студент показал глубину проработки темы самостоятельной работы, показал удовлетворительный уровень освоения изложенного материала, однако не увязывает изложенный материал с областью практического применения, при оформлении конспекта допускает грубые ошибки.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется, если курсант/студент провел поверхностное изучение темы самостоятельной работы, показал неудовлетворительный уровень освоения изложенного материала, не увязывает изложенный материал с областью практического применения, при оформлении конспекта допускает грубые ошибки.

Критерии выставления оценок за РГР / контрольную работу

РГР Часть 1 «Выполнение принципиальной электрической схемы в соответствии с действующими ГОСТами ЕСКД» (задание 1 контрольной работы)

Оценка «**отлично**» выставляется, если принципиальная электрическая схема и рамки выполнены в соответствии с требованиями ЕСКД, выдержана установленные ГОСТ толщина линий, размеры и обозначения элементов схемы, надписи выполнены чертежным шрифтом, нумерация элементов соответствует ГОСТ, работа оформлена технически грамотно.

Оценка «**хорошо**» выставляется, если принципиальная электрическая схема и рамки выполнены в соответствии с требованиями ЕСКД, выдержаны

установленные ГОСТ толщина линий, размеры и обозначения элементов схемы, надписи выполнены чертежным шрифтом, нумерация элементов соответствует, но имеются мелкие ошибки, которые курсант/студент понимает, как их можно исправить, работа оформлена в основном технически грамотно.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если в общем выдержаны почти все требования ЕСКД, но имеются ошибки, неточности, схема и надписи выполнены неаккуратно, с нарушениями требований ЕСКД, курсант/студент иногда с затруднениями понимает, как можно исправить мелкие ошибки, имеются погрешности в оформлении работы.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если выясняется, что курсант/студент выполнил РГР (контрольную работу) формально, без понимания принципов оформления принципиальной электрической схемы, при защите не понимает, как исправить допущенные ошибки.

РГР Часть 2 «Выполнение спецификации к принципиальной электрической схеме в соответствии с ГОСТ ЕСКД» (задание 2 контрольной работы)

Оценка **«отлично»** выставляется, если спецификация и рамки выполнены в соответствии с требованиями ЕСКД, надписи выполнены чертежным шрифтом, маркировка, номинал и допуски элементов схем по соответствующим радиотехническим справочникам подобраны грамотно, курсант/студент легко ориентируется в маркировке и применении радиоэлементов, работа оформлена технически грамотно.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если спецификация и рамки выполнены в соответствии с требованиями ЕСКД, надписи выполнены чертежным шрифтом, маркировка, номинал и допуски элементов схем по соответствующим радиотехническим справочникам подобраны грамотно, но допущены мелкие ошибки, которые курсант/студент понимает, как их можно исправить, курсант легко ориентируется в маркировке и применении радиоэлементов, работа оформлена в основном технически грамотно.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если спецификация выполнена с ошибками, курсант/студент иногда с затруднениями понимает, как можно исправить данные ошибки, имеются погрешности в оформлении работы.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если выясняется, что курсант/студент выполнил РГР формально, без понимания принципов составления спецификации, не ориентируется в маркировке, плохо умеет пользоваться радиотехническими справочниками, при защите не понимает, как исправить допущенные ошибки.

Критерии выставления оценок на зачете с оценкой

Оценка **«отлично»** выставляется, если курсант/студент показал глубокие знания и понимание программного материала по поставленному вопросу, умело увязывает его с практикой, владеет терминологией, грамотно и отлично строит ответ, быстро принимает оптимальные решения при решении

практических вопросов.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если курсант/студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет терминологией, правильно применяет полученные знания при решении практических вопросов.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если курсант/студент имеет знания только основного материала по поставленному вопросу, но не усвоил деталей, требует в отдельных случаях наводящего вопроса для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если курсант/студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос, не может применить полученные знания на практике.

Итоговая оценка за зачет с оценкой выводится по трем частным оценкам как среднее арифметическое с округлением в меньшую или большую сторону в зависимости от дробной части.

Если суммарный рейтинговый балл, набранный курсантом/студентом за этапы контрольных мероприятий, предшествующих ИА, соответствует категории **«отлично»**, то курсант/студент может быть освобожден от сдачи зачета с оценкой с выставлением ему оценки **«отлично»**.

Если суммарный рейтинговый балл, набранный курсантом/студентом за этапы контрольных мероприятий, предшествующих ИА, соответствует категории **«хорошо»**, то курсант/студент может быть освобожден от сдачи зачета с оценкой с выставлением ему оценки **«хорошо»**, либо курсант/студент проходит ИА с целью повышения оценки до **«отлично»**.

Если суммарный рейтинговый балл, набранный курсантом/студентом за этапы контрольных мероприятий, предшествующих ИА, соответствует категории **«удовлетворительно»**, то курсант/студент проходит ИА на общих основаниях.

Если суммарный рейтинговый балл, набранный курсантом/студентом за этапы контрольных мероприятий, предшествующих ИА, соответствует категории **«неудовлетворительно»**, то курсант/студент проходит ИА на следующих основаниях:

1) при условии положительного результата прохождения ИА курсанту/студенту выставляется оценка **«удовлетворительно»**, если курсант/студент дополнительно дает ответы соответствующего уровня на контрольные вопросы и задания по тем этапам контроля, по которым имеет неудовлетворительную оценку (кроме РГР и контрольной работы);

2) при условии положительного результата прохождения ИА курсанту/студенту выставляется оценка **«хорошо»** или **«отлично»**, если курсант/студент дополнительно дает ответы соответствующего уровня на контрольные вопросы и задания по тем этапам контроля, по которым имеет оценку **«удовлетворительно»** или **«неудовлетворительно»** (кроме РГР и контрольной работы).

4. ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ

1. Качество. Показатели качества.
2. Метрология: определение, разделы метрологии, направления метрологии.
3. Основные понятия и определения метрологии: объект, свойство, величины и их разновидности, точность измерений, погрешность измерений, единство измерений, поверка.
4. Классификация величин.
5. Классификация физических величин.
6. Физический параметр и единицы физических величин (ФВ): основная единица ФВ, производная единица ФВ, кратная единица ФВ, дольная единица ФВ, система единиц ФВ.
7. Физические величины (ФВ) и их значения: размер ФВ, истинное, действительное, идеальное и измеренное значения ФВ.
8. Кратные и дольные единицы.
9. Системы единиц физических величин.
10. Система СГС: основные и производные единицы. Разновидности СГС, их достоинства и недостатки.
11. Система МКСА: основные и производные единицы, достоинства и недостатки.
12. Система МКГСС: основные и производные единицы, достоинства и недостатки.
13. Система МТС: основные и производные единицы, достоинства и недостатки.
14. Система СИ: основные и производные единицы, достоинства и недостатки.
15. Определение и содержание основных единиц СИ.
16. Внесистемные единицы физических величин.
17. Абсолютная практическая система электрических и магнитных величин.
18. Относительные и логарифмические величины и единицы.
19. Размерности физических величин. Перевод размерностей разных систем единиц.
20. Классификация эталонов.
21. Классификация видов измерений.
22. Классификация методов измерений.
23. Классификация средств измерений.
24. Классификация измерительных приборов.
25. Основные показатели радиоизмерительных приборов.
26. Способы определения и обозначения класса точности средств измерений.
27. Классификация погрешностей.
28. Систематические погрешности и методы их уменьшения.
29. Погрешности косвенных измерений, Причины возникновения погрешностей и способы их уменьшения.
30. Понятие многократного измерения. Алгоритм обработки многократного измерения.

31. Поверка и калибровка средств измерений. Виды поверок.
32. Государственная поверочная схема.
33. Утверждение типа средства измерения.
34. Лицензирование.
35. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.
36. ГСВЧ, ГССО, ГСССД.
37. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».
38. Нормативная база метрологии. Основные объекты регламентации государственной системы единства измерений.
39. Государственный метрологический контроль и надзор, структура и основные функции.
40. Организационные основы государственной метрологической службы (ГМС).
41. Состав государственной метрологической службы.
42. Функции государственной метрологической службы.
43. Сущность, цель, задачи и направления стандартизации.
44. Принципы стандартизации.
45. Функции стандартизации.
46. Классификация объектов стандартизации.
47. Виды стандартизации и виды стандартов.
48. Формы стандартизации: симплификация, унификация, типизация, агрегирование.
49. Стандартизация по достигнутому уровню, опережающая и комплексная стандартизация.
50. Органы и службы стандартизации РФ.
51. Общая характеристика стандартов разных категорий и видов.
52. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов.
53. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).
54. Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП).
55. Единая система технологической документации (ЕСТД).
56. Единая система программных документов (ЕСПД).
57. Комплексы стандартов по безопасности жизнедеятельности.
58. Межгосударственная система стандартизации в СНГ.
59. Международная организация по стандартизации (ИСО).
60. Международная электротехническая комиссия (МЭК). Международный союз по электросвязи (МСЭ).
61. Основные цели и принципы сертификации.
62. Термины и определения в области сертификации.
63. Роль сертификации в повышении качества продукции, товаров, услуг и защите прав потребителя.
64. Закон РФ «О защите прав потребителя», его основные положения.
65. Закон РФ «О сертификации продукции и услуг», его основные положения.
66. Нормативная база сертификации.

67. Основные задачи и объекты сертификации.
68. Принципы проведения сертификации.
69. Схемы и системы сертификации, условия их осуществления.
70. Обязательная и добровольная сертификация.
71. Правила и порядок проведения сертификации.
72. Органы сертификации и испытательные лаборатории.
73. Аккредитация органов сертификации и испытательных лабораторий.
74. Особенности сертификации производства, продукции, товаров и услуг.

Формат сведений о ФОС и его согласовании

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине представляет собой приложение к рабочей программе дисциплины

«Метрология, стандартизация и сертификация»

(наименование дисциплины)

образовательной программы специалитета по направлению подготовки (по специальности) специалитета по специальности 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» и соответствует учебному плану, утвержденному 31 января 2018 г. и действующему для курсантов (студентов), принятых на первый курс, начиная с 2013 г.

Автор (ы) фонда – доцент кафедры ТОР Юш Юшкевич Н.Ф.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры теоретических основ радиотехники

(протокол № 10 от 20 июня 2018 г.)

И. о. заведующего кафедрой Коротей /Е.В. Коротей/

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании методической комиссии радиотехнического факультета

(протокол № 6 от 27 июня 2018 г.)

Председатель методической комиссии Жестовский /А. Г. Жестовский/

Согласовано
начальник отдела
мониторинга и контроля

Борисевич /Ю. В. Борисевич/