

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Институт стандартизации, сертификации и метрологии»**

**УТВЕРЖДАЮ:**  
**Директора АНО ДПО «ИССиМ»**  
**Е.А.Янпольская**  
**«15» Января 2022г.**



**Программа повышения квалификации**

**ПОВЕРКА И КАЛИБРОВКА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ и РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ ВЕЛИЧИН  
(108 часов)**

**Краснодар – 2022 год**

**АННОТАЦИЯ**  
**Программы повышения квалификации**  
**«Поверка и калибровка средств измерений радиотехнических величин»**

Программа повышения квалификации «Поверка и калибровка средств измерений радиотехнических величин» (далее – ППК) представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную АНО ДПО «Институт стандартизации, сертификации и метрологии».

ППК регламентирует цели и планируемые результаты обучения; требования к контингенту; характеристику квалификации и связанных с ней видов профессиональной деятельности, трудовых функций; перечень новых компетенций, формирующихся в результате освоения программы; организационно-педагогические условия реализации программы; формы аттестации и оценочные материалы и включает в себя: учебный план, календарный учебный график, содержание дисциплин, фонд оценочных средств.

*Нормативно-правовую базу разработки ДПП составляют:*

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Методические рекомендации по разработке профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (утв. Министерством образования и науки РФ №ДЛ-1/05вн от 22.01.2015 г.);
3. Устав АНО ДПО «Институт стандартизации, сертификации и метрологии».

Программа повышения квалификации «Поверка и калибровка средств измерений радиотехнических величин» сформирована таким образом, что позволяет охватить важнейшие аспекты деятельности специалиста:

- осуществлять метрологический учет и выполнение простых операций по метрологическому обеспечению действующего производства;
- выполнять точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров;
- осуществлять делопроизводство, ведение и актуализации производственно-технической и нормативной документации;
- осуществлять метрологический учет средств измерений, испытаний и контроля, рабочих эталонов, стандартных образцов, методик измерений и испытаний;
- осуществлять организацию работ по поверке и калибровке средств измерений радиотехнических величин;
- осуществлять разработку методик калибровки.

Срок освоения программы повышения квалификации «Поверка и калибровка средств измерений радиотехнических величин» составляет 2 недели в очной, очно-заочной, заочной формах обучения.

Целью реализации программы повышения квалификации «Поверка и калибровка средств измерений радиотехнических величин» является подготовка квалифицированных кадров, способных к эффективной профессиональной, организационно-управленческой, научно-исследовательской, культурно-просветительской деятельности в области метрологии, а именно в поверке и калибровке средств измерений. Планируемые результаты обучения по ППК – владение профессиональными компетенциями, необходимыми для самостоятельной качественной работы специалистов метрологических служб, в обязанности которых входит осуществление поверки и калибровки средств измерений радиотехнических величин.

По результатам прохождения программы повышения квалификации «Поверка и калибровка средств измерений радиотехнических величин» получают удостоверения о повышении квалификации по теме «Поверка и калибровка средств измерений радиотехнических величин».

Учебным планом предусмотрено изучение следующих дисциплин: «Понятие метрология и обеспечение единства измерений», «Требования Федерального закона «Об обеспечении единства измерений» №102-ФЗ», «Общая теория измерений. Понятие погрешности. Классификация погрешности», «Порядок отнесения технических устройств к средствам измерений классификация средств измерений», «Понятие сферы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений», «Порядок разработки, согласование и утверждения государственных поверочных схем», «Порядок аттестации средств измерений в качестве эталонов единиц величин. Требования Постановления Правительства Российской Федерации», «Порядок проведения аккредитации в области обеспечения единства измерений в национальной системе по аккредитации». «Требования Министерства промышленности и торговли Российской Федерации к порядку проведения поверки средств измерений, знаку поверки средств измерений и оформлению результатов поверки средств измерений», «Порядок аттестации специалистов в качестве поверителей средств измерений. Подход к проведению аттестации в качестве поверителей», «Кодификатор групп средств измерений. Понятие группа средств измерений», «Средства измерений радиотехнических величин. Классификация средств измерений радиотехнических величин. Понятия массы, веса, крутящего момента и силы», «Порядок разработки методик поверки средств измерений радиотехнических величин. Порядок опробования методик поверки», «Особенности поверки средств измерений радиотехнических величин. Порядок передачи единиц измерений радиотехнических величин в соответствии с государственными поверочными схемами Российской Федерации», «Требования к проведению калибровки средств измерений. Сравнение подходов национальной системы аккредитации и российской системы калибровки», «Порядок разработки методик калибровки. Международных и российский подход к разработке методик калибровки».

Трудоемкость освоения Слушателями ППК составляет 108 часов и включает все виду учебной работы Слушателя, а также время, отводимое на контроль качества освоения ППК.

К освоению ППК допускаются лица, имеющие среднее профессиональное или высшее образование, а также получающие среднее профессиональное или высшее образование.

|                                                                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>СОДЕРЖАНИЕ</b>                                                                                                                                                                           |    |
| <b>ВВЕДЕНИЕ</b>                                                                                                                                                                             | 5  |
| <b>1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</b>                                                                                                                                                                    | 6  |
| 1.1 Нормативные документы для разработки дополнительной профессиональной программы                                                                                                          | 6  |
| 1.2 Общая характеристика дополнительной профессиональной программы                                                                                                                          | 6  |
| 1.3 Цель и планируемые результаты обучения                                                                                                                                                  | 6  |
| 1.4 Требования к контингенту                                                                                                                                                                | 12 |
| <b>2 УЧЕБНЫЙ ПЛАН</b>                                                                                                                                                                       | 12 |
| <b>3 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК</b>                                                                                                                                                         | 15 |
| <b>4 РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН</b>                                                                                                                                                        | 18 |
| <b>5 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ</b>                                                                                                                         | 20 |
| 5.1 Общие требования к организации образовательного процесса                                                                                                                                | 20 |
| 5.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса при реализации дополнительной профессиональной программы                                                     | 21 |
| 5.3 Кадровое обеспечение реализации программы                                                                                                                                               | 21 |
| 5.4 Основные материально-технические условия для реализации образовательного процесса                                                                                                       | 21 |
| <b>6 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b>                                                                                                                                             | 22 |
| 6.1 Формы аттестации по результатам освоения дополнительной профессиональной программы                                                                                                      | 22 |
| 6.2 Оценочные материалы                                                                                                                                                                     | 23 |
| <b>7 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «ПОВЕРКА И КАЛИБРОВКА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН»</b> | 31 |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>                                                                                                                                                                           |    |

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **Общая характеристика программы повышения квалификации «Поверка и калибровка средств измерений радиотехнических величин»**

Программа повышения квалификации «Поверка и калибровка средств измерений радиотехнических величин» (далее – ППК) представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную АНО ДПО «Институт стандартизации, сертификации и метрологии».

ППК регламентирует цели и планируемые результаты обучения; требования к контингенту; характеристику квалификации и связанных с ней видов профессиональной деятельности, трудовых функций; перечень новых компетенций, формирующихся в результате освоения программы; организационно-педагогические условия реализации программы; формы аттестации и оценочные материалы и включает в себя: учебный план, календарный учебный графи, содержание дисциплин, фонд оценочных средств, а также порядок оформления итоговой аттестационной работы.

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Нормативные документы для разработки программы повышения квалификации «Поверка и калибровка средств измерений радиотехнических величин»**

*Нормативно-правовую базу разработки ДПП составляют:*

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Методические рекомендации по разработке профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (утв. Министерством образования и науки РФ №ДЛ-1/05вн от 22.01.2015 г.);
3. Устав АНО ДПО «Институт стандартизации, сертификации и метрологии».

### **1.2. Общая характеристика программы повышения квалификации**

Программа повышения квалификации «Поверка и калибровка средств измерений радиотехнических величин» сформирована таким образом, что позволяет охватить важнейшие аспекты деятельности специалиста:

- осуществлять метрологический учет и выполнение простых операций по метрологическому обеспечению действующего производства;
- выполнять точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров;
- осуществлять делопроизводство, ведение и актуализации производственно-технической и нормативной документации;
- осуществлять метрологический учет средств измерений, испытаний и контроля, рабочих эталонов, стандартных образцов, методик измерений и испытаний;
- осуществлять организацию работ по поверке и калибровке средств измерений радиотехнических величин;
- осуществлять разработку методик калибровки.

Срок освоения программы повышения квалификации «Поверка и калибровка средств измерений радиотехнических величин» составляет 2 недели в очной, очно-заочной, заочной формах обучения.

Трудоемкость освоения Слушателями ППК составляет 1088 часов. Программа повышения квалификации состоит из 16 дисциплин.

### **1.3. Цель и планируемые результаты обучения**

Целью реализации программы повышения квалификации «Поверка и калибровка средств измерений радиотехнических величин» является подготовка квалифицированных кадров, способных к эффективной профессиональной, организационно-управленческой, научно-исследовательской, культурно-просветительской деятельности в области метрологии, а именно в поверке и калибровке средств измерений. Планируемые результаты обучения по ППК – владение профессиональными компетенциями, необходимыми для самостоятельной качественной работы специалистов метрологических служб, в обязанности которых входит осуществление поверки и калибровки средств измерений радиотехнических величин.

По результатам прохождения программы повышения квалификации «Поверка и калибровка средств измерений радиотехнических величин» получают удостоверения о повышении квалификации по теме «Поверка и калибровка средств измерений радиотехнических величин».

Планируемые результаты обучения представлены в Таблице 1.

Таблица 1 – Перечень дисциплин и необходимые характеристики для их освоения

| Виды деятельности                                               | Перечень профессиональных компетенций и (или) трудовых функций                                                                                                                                                                                                                              | Характеристика профессиональных компетенций                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                     |                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Перечень знаний                                                                                                                                                                                                                                                                        | Перечень умений                                                                                                                     | Практический опыт                                                                                           |
| Поверка и калибровка средств измерений радиотехнических величин | практическое освоение современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством, эксплуатации контрольно-измерительных средств; разработка локальных поверочных схем по видам и средствам измерений; проведение поверки, калибровки, ремонта и юстировки средств измерений; | основные понятия метрология, термины и определения в области обеспечения единства измерений, федеральный закон «Об обеспечении единства измерений», понятие сферы государственного регулирования в области обеспечения, эталоны единиц величин, средства измерений и их классификацию. | пользоваться нормативно-технической документацией, регламентирующей термины и определения в области обеспечения единства измерений, | навыками использовать понятия метрологии в сфере деятельности своего производства (организации, учреждения) |
|                                                                 | Освоение понятия погрешности и неопределенности средств измерений                                                                                                                                                                                                                           | понятие измерение, метод и методика измерений, погрешность и виды погрешности, понимать разницу между                                                                                                                                                                                  | проводить расчеты погрешности и всех видов погрешностей, проводить расчеты неопределенности измерений                               | навыками различия неопределенности и погрешности, расчета погрешности,                                      |

|  |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                   |                                                                                                                                               |
|--|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                  | понятиями<br>неопределённость и<br>погрешность                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                   | неопределенности                                                                                                                              |
|  | Освоение понятия технических устройств и порядок отнесения к средствам измерений | понятия средство измерений, стандартный образец. Порядок проведения испытаний стандартных образцов и средств измерений в целях утверждения типа. Требования к оформлению документов по результатам испытаний стандартных образцов и средств измерений в целях утверждения типа | проводить испытания средств измерений и стандартных образцов в целях утверждения типа и оформлять результаты проведения испытаний | требования к проведению испытаний средств измерений и стандартных образцов в целях утверждения типа и критериями проведения испытаний         |
|  | Разработка государственных поверочных схем и локальных поверочных схем           | Понятия государственные поверочные схемы и их классификация                                                                                                                                                                                                                    | Составлять локальные поверочные схемы, уметь подбирать средства поверки в соответствии с государственной поверочной схемой        | навыками классификации средств измерений, различия государственных первичных эталонов и эталонов единиц величин, составлять государственные и |

|  |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                         |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                         | локальные поверочные схемы                                                                                                                                              |
|  | Проведение аттестации в качестве эталонов единиц величин средств измерений                                                                             | Понятия средств измерений, эталонов средств измерений и аттестации в качестве эталонов единиц величин                                                                                                               | аттестовывать средства измерений в качестве эталонов единиц величин, различать средства измерений, относящихся к сфере государственного регулирования в области обеспечения единства измерений          | Определения разрядов эталонов в соответствии с государственными поверочными схемами                                                                                     |
|  | Выполнение работ по подготовке документов для прохождения аккредитации в области обеспечения единства измерений в национальной системе по аккредитации | понятия аккредитации в национальной системе аккредитации, участников национальной системы аккредитации в национальной системе аккредитации, порядок прохождения аккредитации и требования к участникам аккредитации | разрабатывать документы для подачи заявления на аккредитацию и подтверждение компетентности в национальной системе по аккредитации, различать заявления на сокращение и расширение области аккредитации | требованиями к аккредитованным лицам, требованиями федерального закона «Об аккредитации в национальной системе аккредитации Российской Федерации» и подзаконными актами |
|  | Выполнение работ по поверке средств измерений                                                                                                          | понятия поверки средств измерений, сфера государственного регулирования в                                                                                                                                           | проводить поверку средств измерений в соответствии с методикой поверки,                                                                                                                                 | федеральный информационным фондом по обеспечению                                                                                                                        |

|  |                                                                                                                      |                                                                                               |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                   |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                      | области обеспечения<br>единства измерений                                                     | калибровку средств<br>измерений,                                                                     | единства<br>измерений,<br>требованиями к<br>аккредитованным<br>лицам в области<br>обеспечение<br>единства<br>измерений,<br>методиками<br>поверки<br>различных видах<br>измерений. |
|  | Выполнение работ по аттестации<br>сотрудников метрологической<br>службы в качестве поверителей                       | Понятия аттестации в<br>качестве поверителей,<br>порядок проведения<br>аттестации поверителей | Проводить аттестацию в<br>качестве поверителей<br>используя два подхода                              | Разработка<br>документов по<br>аттестации<br>сотрудников<br>метрологической<br>службы в качестве<br>поверителей                                                                   |
|  | Классифицировать средства<br>измерений радиотехнических<br>величин с помощью кодификатора<br>групп средств измерений | Понятия<br>радиотехнических<br>величин                                                        | Определять в<br>соответствии с<br>кодификатором групп<br>средств измерений тип<br>средства измерений | Определения тип<br>средств<br>измерений,<br>находящихся в<br>метрологической<br>службе                                                                                            |
|  | Выполнение работ по поверке<br>средств измерений<br>радиотехнических величин,<br>разработке методик поверки          | понятия поверки<br>средств измерений,<br>сфера государственного<br>регулирования в            | проводить поверку<br>средств измерений<br>радиотехнических<br>величин в соответствии                 | федеральный<br>информационным<br>фондом по<br>обеспечению                                                                                                                         |

|  |  |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>области обеспечения<br/>единства измерений,<br/>калибровка средств<br/>измерений<br/>радиотехнических<br/>величин</p> | <p>с методикой поверки,<br/>понимать требования к<br/>аккредитованным лицам,<br/>осуществляющим<br/>деятельность по поверке<br/>средств измерений<br/>радиотехнических<br/>величин</p> | <p>единства<br/>измерений,<br/>требованиями к<br/>аккредитованным<br/>лицам в области<br/>обеспечение<br/>единства<br/>измерений,<br/>методиками<br/>поверки средств<br/>измерений<br/>радиотехнических<br/>величин</p> |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                 |                                                                   |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                             |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Выполнять работы по калибровке средств измерений радиотехнических величин, разработке методик калибровки</p> | <p>понятия калибровки средств измерений, методика калибровки.</p> | <p>разрабатывать методики калибровки, понимать требования к аккредитованным лицам, осуществляющим деятельность по калибровке средств измерений</p> | <p>федеральный информационным фондом по обеспечению единства измерений, требованиями к аккредитованным лицам в области обеспечения единства измерений, методиками калибровки средств измерений радиотехнических величин</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 1.4. Требования к контингенту

К освоению ППК допускаются лица, имеющие среднее профессиональное или высшее образование, а также получающие среднее профессиональное или высшее образование.

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Таблица 2 – Учебно-тематический план по программе повышения квалификации «Проверка и калибровка средств измерений радиотехнических величин»

| № | Наименование модулей/дисциплин и тем                                                            | Трудоемкость, час | В том числе      |                                                        |                               |                                   | Форма аттестации, трудоемкость ак.час |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
|   |                                                                                                 |                   | Лекционного типа | Практические, семинарские занятия, лабораторные работы | Тренинги, деловые игры, кейсы | Выездные занятия, обучение и т.д. |                                       |
| 1 | «Понятие метрология и обеспечение единства измерений»                                           | 6                 | 6                | -                                                      | -                             | -                                 | Тестирование                          |
| 2 | «Требования Федерального закона «Об обеспечении единства измерений» №102-ФЗ»                    | 10                | 8                | -                                                      | 2                             | -                                 | Тестирование                          |
| 3 | «Общая теория измерений. Понятие погрешности. Классификация погрешности»                        | 6                 | 4                | 2                                                      | -                             | -                                 | Тестирование                          |
| 4 | «Порядок отнесения технических устройств к средства измерения. Классификация средств измерений» | 8                 | 6                | 2                                                      | -                             | -                                 | Тестирование                          |
| 5 | «Понятие сферы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений»         | 6                 | 4                | -                                                      | 2                             | -                                 | Тестирование                          |

|    |                                                                                                                                                                                                             |    |    |   |   |   |              |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---|---|---|--------------|
| 6  | «Порядок разработки, согласования и утверждения государственных поверочных схем»                                                                                                                            | 5  | 3  | 2 | - | - | Тестирование |
| 7  | «Порядок аттестации средств измерений в качестве эталонов единиц величин. Требования Постановления Правительства Российской Федерации»                                                                      | 4  | 2  | 2 | - | - | Тестирование |
| 8  | «Порядок проведения аккредитации в области обеспечения единства измерений в национальной системе по аккредитации»                                                                                           | 10 | 6  | 2 | 2 | - | Тестирование |
| 9  | «Требования Министерства промышленности и торговли Российской Федерации к порядку проведения поверки средств измерений, знаку поверки средств измерений и оформлению результатов поверки средств измерений» | 14 | 10 | 2 | 2 | - | Тестирование |
| 10 | «Порядок аттестации специалистов в                                                                                                                                                                          | 2  | 1  | - | 1 | - | тестирование |

|    |                                                                                                                                                        |   |   |   |   |   |              |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|--------------|
|    | качестве поверителей средств измерений. Подход к проведению аттестации в качестве поверителей»                                                         |   |   |   |   |   |              |
| 11 | «Кодификатор групп средств измерений. Понятие группа средств измерений»                                                                                | 3 | 3 | - | - | - | тестирование |
| 12 | «Средства измерений радиотехнических величин. Классификация средств измерений радиотехнических величин. Понятия массы, веса, крутящего момента и силы» | 8 | 6 | - | 2 | - | тестирование |
| 13 | «Порядок разработки методик поверки средств измерений радиотехнических величин. Порядок опробования методик поверки»                                   | 8 | 6 | 2 | - | - | тестирование |
| 14 | «Особенности поверки средств измерений радиотехнических величин. Порядок передачи единиц измерений радиотехниче                                        | 8 | 4 | 2 | 2 | - | тестирование |

|    |                                                                                                                                              |            |           |           |           |          |              |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------|--------------|
|    | ских величин в соответствии с государственными поверочными схемами Российской Федерации»                                                     |            |           |           |           |          |              |
| 15 | «Требования к проведению калибровки средств измерений. Сравнение подходов национальной системы аккредитации и российской системы калибровки» | 4          | 2         | 2         | -         | -        | тестирование |
| 16 | «Порядок разработки методик калибровки. Международные и российский подход к разработке методик калибровки»                                   | 6          | 3         | 3         | -         | -        | тестирование |
|    | <b>Итого</b>                                                                                                                                 | <b>108</b> | <b>74</b> | <b>21</b> | <b>13</b> | <b>-</b> | <b>-</b>     |

### 3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Таблица 3 – Календарный учебный график по программе повышения квалификации «Поверка и калибровка средств измерений радиотехнических величин»

| №<br>п/п | Наименование<br>дисциплины                            | Количество учебных часов по учебным неделям (Н) и<br>учебным дням (Д) |    |    |    |    |       |    |    |    |     | Итого |
|----------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|-------|----|----|----|-----|-------|
|          |                                                       | заочное (эл.обучение)                                                 |    |    |    |    | очное |    |    |    |     |       |
|          |                                                       | Д1                                                                    | Д2 | Д3 | Д4 | Д5 | Д6    | Д7 | Д8 | Д9 | Д10 |       |
| 1        | «Понятие метрология и обеспечение единства измерений» | 1                                                                     | 1  | 1  | 1  | 1  | 1     |    |    |    |     | 6     |
| 2        | «Требования Федерального закона «Об                   | 1                                                                     | 1  | 1  | 1  | 2  | 4     |    |    |    |     | 10    |

|   |                                                                                                                                                                   |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |    |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|--|---|---|---|---|--|----|
|   | обеспечении<br>единства<br>измерений» №102-<br>ФЗ»                                                                                                                |   |   |   |   |  |   |   |   |   |  |    |
| 3 | «Общая теория<br>измерений.<br>Понятие<br>погрешности.<br>Классификация<br>погрешности»                                                                           | 1 | 2 |   |   |  | 3 |   |   |   |  | 6  |
| 4 | «Порядок<br>отнесения<br>технических<br>устройств к<br>средства<br>измерений.<br>Классификация<br>средств измерений»                                              | 4 |   |   |   |  |   | 4 |   |   |  | 8  |
| 5 | «Понятие сферы<br>государственного<br>регулирования в<br>области<br>обеспечения<br>единства<br>измерений»                                                         | 3 |   |   |   |  |   | 3 |   |   |  | 6  |
| 6 | «Порядок<br>разработки,<br>согласования и<br>утверждения<br>государственных<br>поверочных схем»                                                                   |   | 4 |   |   |  |   | 1 |   |   |  | 5  |
| 7 | «Порядок<br>аттестации средств<br>измерений в<br>качестве эталонов<br>единиц величин.<br>Требования<br>Постановления<br>Правительства<br>Российской<br>Федерации» |   |   | 2 |   |  |   |   | 2 |   |  | 4  |
| 8 | «Порядок<br>проведения<br>аккредитации в<br>области<br>обеспечения<br>единства<br>измерений в<br>национальной<br>системе по<br>аккредитации                       |   |   | 4 |   |  |   |   | 6 |   |  | 10 |
| 9 | «Требования                                                                                                                                                       |   |   |   | 6 |  |   |   |   | 8 |  | 14 |

|    |                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|--|--|---|---|---|---|
|    | Министерства промышленности и торговли Российской Федерации к порядку проведения поверки средств измерений, знаку поверки средств измерений и оформлению результатов поверки средств измерений» |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |   |
| 10 | «Порядок аттестации специалистов в качестве поверителей средств измерений. Подход к проведению аттестации в качестве поверителей»                                                               |   |   |   |   | 1 |  |  |   |   | 1 | 2 |
| 11 | «Кодификатор групп средств измерений. Понятие группа средств измерений»                                                                                                                         |   |   |   |   | 2 |  |  |   |   | 1 | 3 |
| 12 | «Средства измерений радиотехнических величин. Классификация средств измерений радиотехнических величин. Понятия массы, веса, крутящего момента и силы»                                          |   |   |   |   | 2 |  |  |   |   | 6 | 8 |
| 13 | «Порядок разработки методик поверки средств измерений радиотехнических величин. Порядок опробования методик поверки»                                                                            | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |  | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 14 | «Особенности поверки средств                                                                                                                                                                    | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |  | 1 | 1 | 1 | 8 |

|    |                                                                                                                                                                            |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |     |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|---|---|----|----|----|-----|
|    | измерений радиотехнических величин. Порядок передачи единиц измерений радиотехнических величин в соответствии с государственными поверочными схемами Российской Федерации» |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |     |
| 15 | «Требования к проведению калибровки средств измерений. Сравнение подходов национальной системы аккредитации и российской системы калибровки»                               |    |    |    |    | 2  |   |   |    |    | 2  | 4   |
| 16 | «Порядок разработки методик калибровки. Международные и российский подход к разработке методик калибровки»                                                                 |    |    |    |    | 3  |   |   |    | 3  |    | 6   |
|    | Всего учебных часов                                                                                                                                                        | 12 | 10 | 10 | 10 | 15 | 8 | 8 | 10 | 13 | 12 | 108 |

#### 4. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН

**Дисциплина 1.** «Понятие метрология и обеспечение единства измерений»

Тема 1.1 Понятие метрологии

Тема 1.2 Обеспечение единства измерений

Тема 1.3 Система обеспечения единства измерений в Российской Федерации

**Дисциплина 2.** «Требования Федерального закона «Об обеспечении единства измерений» №102-ФЗ»

Тема 2.1 Основные понятия Федерального закона «Об обеспечении единства измерений»

Тема 2.2 Содержание требований Федерального закона «Об обеспечении единства измерений»

**Дисциплина 3.** «Общая теория измерений. Понятие погрешности. Классификация погрешности»

Тема 3.1 Понятие погрешности

Тема 3.2 Классификация погрешности

**Дисциплина 4.** «Порядок отнесения технических устройств к средствам измерений классификация средств измерений»

Тема 4.1 Понятие средство измерений

Тема 4.2 Порядок испытаний средств измерений в целях утверждения типа

Тема 4.3 Формы документов, оформляемых при испытаниях в целях утверждения типа

**Дисциплина 5.** «Понятие сферы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений»

Тема 5.1 Сфера государственного регулирования в области обеспечения единства измерений

Тема 5.2. Приказы федеральных органов исполнительной власти по определению сферы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений

**Дисциплина 6.** «Порядок разработки, согласование и утверждения государственных поверочных схем»

Тема 6.1 Понятие поверочных схем средств измерений

Тема 6.2 Порядок разработки, согласования и утверждения государственных поверочных схем

**Дисциплина 7.** «Порядок аттестации средств измерений в качестве эталонов единиц величин. Требования Постановления Правительства Российской Федерации»

Тема 7.1 Аттестация средств измерений в качестве эталонов единиц величин

**Дисциплина 8.** «Порядок проведения аккредитации в области обеспечения единства измерений в национальной системе по аккредитации»

Тема 8.1 Основные понятия аккредитации национальной системы аккредитации

Тема 8.2 Структура национальной системы аккредитации

Тема 8.3 Порядок проведения аккредитации в национальной системе аккредитации

**Дисциплина 9.** «Требования Министерства промышленности и торговли Российской Федерации к порядку проведения поверки средств измерений, знаку поверки средств измерений и оформлению результатов поверки средств измерений»

Тема 9.1 Понятие поверка средств измерений

Тема 9.2 Требования к проведению поверки средств измерений

Тема 9.3 Знак поверки средств измерений

Тема 9.4 Требования к знаку поверки средств измерений

Тема 9.5 Требования к периодической поверки

Тема 9.6 Требования к первичной поверки

Тема 9.7 Требования к внеочередной поверки

**Дисциплина 10.** «Порядок аттестации специалистов в качестве поверителей средств измерений. Подход к проведению аттестации в качестве поверителей»

Тема 10.1 Аттестация специалистов в качестве поверителей средств измерений

**Дисциплина 11.** «Кодификатор групп средств измерений. Понятие группа средств измерений»

Тема 11.1 «Кодификатор групп средств измерений»

Тема 11.2 «Понятие группа средств измерений»

**Дисциплина 12.** «Средства измерений радиотехнических величин. Классификация средств измерений радиотехнических величин. Понятия массы, веса, крутящего момента и силы»

Тема 12.1 Средства измерений радиотехнических величин (масса)

Тема 12.2 Средства измерений радиотехнических величин (крутящий момент)

Тема 12.3 Средства измерений радиотехнических величин (сила)

**Дисциплина 13.** «Порядок разработки методик поверки средств измерений радиотехнических величин. Порядок опробования методик поверки»

Тема 13.1 Разработка методик поверки средств измерений радиотехнических величин

Тема 13.2 Порядок опробования методик поверки

**Дисциплина 14.** «Особенности поверки средств измерений радиотехнических величин. Порядок передачи единиц измерений радиотехнических величин в соответствии с государственными поверочными схемами Российской Федерации»

Тема 14.1 Поверка средств измерений радиотехнических величин

Тема 14.2 Выбор эталонов единиц измерений радиотехнических величин в соответствии с государственными поверочными схемами Российской Федерации

**Дисциплина 15.** «Требования к проведению калибровки средств измерений. Сравнение подходов национальной системы аккредитации и российской системы калибровки»

Тема 15.1 Калибровка средств измерений

Тема 15.2 Требования национальной системы аккредитации на право калибровки средств измерений

Тема 15.3 Требования российской системы калибровки средств измерений

**Дисциплина 16.** «Порядок разработки методик калибровки. Международных и российский подход к разработке методик калибровки»

Тема 16.1 Методики калибровки, порядок разработки методик калибровки.

Тема 16.2 Международная и российская практика калибровки средств измерений

## **5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **5.1. Общие требования к организации образовательного процесса**

Повышение квалификации (ПК) – целенаправленный процесс обучения посредством реализации программ, направленных на повышение квалификации лиц, имеющих профессиональное образование, за пределами основных образовательных программ, в соответствии с квалификационными требованиями к профессиям и должностям, способствующее развитию деловых и творческих способностей этих лиц, а также повышению их культурного уровня.

Система ПК представляет собой совокупность взаимодействующих:

- программ повышения квалификации;
- структурных подразделений ПК.

Повышение квалификации осуществляется в целях приобретения дополнительных компетенций, знаний, умений и навыков и предусматривает изучение отдельных учебных дисциплин и новых технологий, необходимых для выполнения вида профессиональной деятельности по поверке и калибровке средств измерений радиотехнических величин.

Повышение квалификации также осуществляется в целях расширения квалификации специалистов для обеспечения их адаптации к изменившимся экономическим и социокультурным условиям и ведения своей профессиональной деятельности.

Нормативный срок прохождения повышения квалификации специалистов для выполнения профессиональной деятельности составляет 108 часов.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях: при реализации различных видов учебной работы (лекций и практических занятий) используются следующие образовательные технологии: дискуссии, презентации, конференции. В сочетании с внеаудиторной работой они создают дополнительные

условия формирования и развития требуемых компетенций обучающихся, поскольку позволяют обеспечить активное взаимодействие всех участников. Эти методы способствуют личностно-ориентированному подходу.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения указанной дисциплины. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения (ролевая игра), технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Вышеозначенные образовательные технологии дают наиболее эффективные результаты освоения дисциплины с позиций актуализации содержания темы занятия, выработки продуктивного мышления, терминологической грамотности и компетентности обучаемого в аспекте социально-направленной позиции будущего специалиста, и мотивации к инициативному и творческому освоению учебного материала.

По результатам прохождения повышения квалификации получают удостоверение о повышении квалификации.

## **5.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса при реализации программы**

Учебно-методические и информационные ресурсы Института обеспечивают проведение аудиторных занятий (лекций, практических занятий, консультаций и т.п.), самостоятельной учебной Слушателей.

Образовательный процесс при реализации программы повышения квалификации «Проверка и калибровка средств измерений радиотехнических величин» обеспечивается учебно-методическими и информационными ресурсами, в том числе:

- ресурсами Интернета (информационными и образовательными сайтами, сайтами органов законодательной и исполнительной власти Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, сайтами муниципальных органов власти);
- учебно-методическим материалом, используемым в учебном процессе, по каждой учебной дисциплине ППК;
- информационными ресурсами сайта Национальной Электронной Библиотеки.

## **5.3. Кадровое обеспечение реализации программы**

Реализация программы обеспечивается профессорско-преподавательским составом, удовлетворяющим следующим условиям:

- наличие высшего профессионального образования, соответствующее профилю преподаваемых дисциплин, из числа штатных преподавателей и (или) привлеченных на условиях почасовой оплаты труда;
- наличие ученой степени и (или) значительный опыт практической деятельности в соответствующей сфере из числа штатных преподавателей и (или) привлеченных на условиях почасовой оплаты труда.

Организацию учебного процесса по реализации программы обеспечивает АНО ДПО «Институт стандартизации, сертификации и метрологии».

## **5.4. Основные материально-технические условия для реализации образовательного процесса**

Материально-технические ресурсы АНО ДПО «Институт стандартизации, сертификации и метрологии» обеспечивают проведения аудиторных занятий (лекций,

практических занятий, консультаций и т.п.), самостоятельной учебной работы слушателей.

Для проведения лекций и семинаров с использованием активных форм, и методов обучения аудитория (307) оборудована аудиовизуальными техническими средствами (см. таблицу 4).

Таблица 4 – Материально-техническое обеспечение программы

| №<br>п/п | Вид занятий            | Аудиторный фонд                                  | Оснащенность<br>оборудованием                                                                                        |
|----------|------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Лекции                 | Лекционные аудитории<br>(мультимедийный кабинет) | Видеопроекционное оборудование для презентаций, средства звуковоспроизведения, экран, выход в сеть Интернет проектор |
| 2.       | Практические занятия   | Мультимедийный кабинет                           | -                                                                                                                    |
| 3.       | Самостоятельная работа | -                                                | -                                                                                                                    |

## 6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 6.1. Формы аттестации и оценочные материалы по результатам освоения программы повышения квалификации

Учебным планом ППК предусмотрены следующие виды аттестации:

- промежуточная аттестация по завершении дисциплины (проводится преподавателем в соответствии с учебным планом: в форме зачетов, экзаменов);
- текущий контроль знаний слушателей по каждой дисциплине (проводится преподавателем в форме контрольного опроса или собеседования на практических занятиях).

Для реализации ППК учебным планом программы предусмотрено создание оценочных материалов. Оценочные материалы включают: контрольные вопросы к зачетам; контрольные вопросы к экзаменам; темы выпускных аттестационных работ, а также иные формы контроля, позволяющие оценивать уровни образовательных достижений и степень форсированности компетенций.

### 6.2. Оценочные материалы

#### 6.2.1 Примерный перечень вопросов к зачетам по повышению квалификации «Поверка и калибровка средств измерений радиотехнических величин»

##### Примерный перечень вопросов к тестированию по дисциплине «Понятие метрология и обеспечение единства измерений»

1. Понятие метрология.
2. Основные термины и определения в области обеспечения единства измерений.
3. Понятие метрологическое обеспечение
4. История появления понятия метрология

5. Понятие законодательная метрология
6. Понятие прикладная метрология

**Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплинам  
«Требования Федерального закона «Об обеспечении единства измерений» №102-ФЗ»,  
«Порядок отнесения технических устройств к средствам измерений. Классификация  
средств измерений», «Понятие сферы государственного регулирования в области  
обеспечения единства измерений», «Порядок разработки, согласования и  
утверждения государственных поверочных схем», «Порядок аттестации средств  
измерений в качестве эталонов единиц величин. Требования Постановления  
Правительства Российской Федерации», «Кодификатор групп средств измерений.  
Понятие группа средств измерений»**

1. Понятие обеспечение единства измерений
2. Требования Федерального закона «Об обеспечении единства измерений»
3. Государственные первичные эталоны. Порядок хранения, актуализации и передачи единиц величин
4. Сфера государственного регулирования в области обеспечения единства измерений
5. Измерения, относящиеся к сфере государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. Требования к измерениям
6. Средства измерений. Понятие, классификация
7. Передача единиц величин. Эталоны единиц величин. Государственные поверочные схемы
8. Аттестация средств измерений в качестве эталонов единиц величин
9. Федеральный метрологический надзор
10. Виды государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.

**Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине  
«Общая теория измерения. Понятие погрешности. Классификация погрешности»**

1. Понятие измерение
2. Понятие метод и методика измерений.
3. Погрешность, виды погрешности
4. Неопределенность измерений. Виды неопределенности
5. Порядок расчета неопределенности
6. Порядок расчета погрешности
7. Понятие прямых и косвенных измерений

**Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине  
«Порядок проведения аккредитации в области обеспечения единства измерений в  
национальной системе по аккредитации»**

1. Понятие аккредитации
2. Федеральный закон «Об аккредитации в национальной системе аккредитации Российской Федерации»
3. Участники системы аккредитации
4. Требования к экспертам и экспертным организациям
5. Федеральная служба по аккредитации. Основные функции и полномочия
6. Требования к аккредитованным лицам
7. Подзаконные акты, регламентирующие требования к аккредитованным лицам в области обеспечения единства измерений
8. Требования к отчетности аккредитованных лиц перед федеральной службой по аккредитации

9. Порядок проведения подтверждения компетентности аккредитованных лиц
10. Приостановка действия аккредитации. Лишение аккредитации
11. Сокращение, расширение области аккредитации

**Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплинам  
«Требования Министерства промышленности и торговли Российской Федерации к  
порядку проведения поверки средств измерений, знаку поверки средств измерений и  
оформлению результатов поверки средств измерений», «Порядок аттестации  
специалистов в качестве поверителей средств измерений. Подход к проведению  
аттестации в качестве поверителей»**

1. Понятие поверки средств измерений
2. Требования к юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, занимающихся поверкой средств измерений
3. Понятие сфера государственного регулирования. Федеральные органы исполнительной власти, которые устанавливают требования к сфере государственного регулирования
4. Понятие федеральный информационный фонд в области обеспечения единства измерений
5. Понятие добровольной поверки средств измерений
6. Виды аттестаций специалистов в качестве поверителей средств измерений.

**Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплинам  
«Средства измерений радиотехнических величин. Классификация средств  
измерений радиотехнических величин. Понятия массы, веса, крутящего момента и  
силы», «Порядок разработки методик поверки средств измерений радиотехнических  
величин. Порядок опробования методик поверки», «Особенности поверки средств  
измерений радиотехнических величин. Порядок передачи единиц измерений  
радиотехнических величин в соответствии с государственными поверочными  
схемами Российской Федерации»**

1. Понятие радиотехнических величины
2. Государственные поверочные схемы средств измерений радиотехнических величин
3. Методики поверки средств измерений радиотехнических величин
4. Порядок опробования методик поверки
5. Государственные эталоны Российской Федерации в области радиотехнических величин

**Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплинам  
«Требования к проведению калибровки средств измерений. Сравнение подходов  
национальной системы аккредитации и российской системы калибровки», «Порядок  
разработки методик калибровки. Международный и российский подход к разработке  
методик калибровки»**

1. Понятие калибровки средств измерений
2. Требования к юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, занимающихся калибровкой средств измерений
3. Российская система калибровки. Требования системы, положения в законодательстве Российской Федерации
4. Методики калибровки. Порядок создания.
5. Сравнительный анализ расчета погрешности и неопределенности измерений при калибровке средств измерений

## 6.2.2 Перечень итоговых тестовых заданий по программе повышения квалификации «Поверка и калибровка средств измерений радиотехнических величин»

### Итоговый тест по дисциплине

#### «Понятие метрология и обеспечение единства измерений»

1. *Укажите цель метрологии:*
  - a. обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой, точностью;
  - b. разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности
  - c. разработка новой и совершенствование, действующей правовой и нормативной базы;
  - d. совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;
  - e. усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту.
2. *Укажите задачи метрологии:*
  - a. обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью;
  - b. разработка и совершенствование средств и методов измерений; повышение их точности;+
  - c. разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы;
  - d. совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;
  - e. усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту;
  - f. установление и воспроизведение в виде эталонов единиц измерений.
3. *Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:*
  - a. разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе;
  - b. состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;
  - c. состояние средства измерений, когда они проградуированы в узаконенных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам.
4. *Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:*
  - a. применение узаконенных единиц измерения;
  - b. определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений;
  - c. применение средств измерения, метрологические характеристики которых соответствуют установленным нормам;
  - d. проведение измерений компетентными специалистами.
5. *Какой раздел посвящен изучению теоретических основ метрологии:*
  - a. законодательная метрология;
  - b. практическая метрология;
  - c. прикладная метрология;
  - d. теоретическая метрология;
  - e. экспериментальная метрология.
6. *Какой раздел рассматривает правила, требования и нормы, обеспечивающие регулирование и контроль за единством измерений:*
  - a. законодательная метрология;
  - b. практическая метрология;
  - c. прикладная метрология;

- d. теоретическая метрология;
- e. экспериментальная метрология.

#### **Итоговый тест по дисциплинам**

**«Требования Федерального закона «Об обеспечении единства измерений» №102-ФЗ», «Порядок отнесения технических устройств к средствам измерений. Классификация средств измерений», «Понятие сферы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений», «Порядок разработки, согласования и утверждения государственных поверочных схем», «Порядок аттестации средств измерений в качестве эталонов единиц величин. Требования Постановления Правительства Российской Федерации», «Кодификатор групп средств измерений. Понятие группа средств измерений»**

1. Федеральный закон об обеспечении единства измерений имеет номер
  - ☐ 62-ФЗ
  - ☐ 102-ФЗ
  - ☐ 128-ФЗ
2. Признание технического средства в качестве средства измерений на основании исследования его метрологических свойств называется:
  - ☐ испытания в целях утверждения типа
  - ☐ метрологическая аттестация
  - ☐ поверка
  - ☐ аккредитация
3. Определение «средство измерений» не характеризует следующий признак:
  - ☐ имеет нормированные метрологические характеристики
  - ☐ имеет высокий уровень качества
  - ☐ это техническое средство
  - ☐ воспроизводит или хранит единицу величины
4. Хранителем государственных первичных эталонов является:
  - ☐ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
  - ☐ Региональные центры по метрологии
  - ☐ Государственные научные метрологические центры
  - ☐ Частные юридические лица
5. Совокупность операций, выполненных с помощью технического средства, сопоставляя измеряемую величину с единицей величины
  - ☐ Метрология
  - ☐ измерение
  - ☐ поверка
  - ☐ калибровка

#### **Итоговый тест по дисциплине**

##### **«Общая теория измерения»**

1. Рассчитайте относительную погрешность измерений массы, если вы получили следующие результаты взвешивания:  
0,208 кг, 0,200 кг, 0,220 кг, 0,201 кг, 0,205 кг
2. Номер в федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений **66231-16**  
Напишите погрешность, которая присвоена данному средству измерений и расшифруйте каждое из определений данной погрешности

3. Рассчитайте приведенную погрешность для средства измерений, у которого шкала односторонняя и диапазон измерений составляет (1 – 20) мА, если мы при измерении получили следующие значения 15, 16, 15, 17, 15 мА

4. Рассчитайте абсолютную погрешность при поверке рулетки ЮМЦ, если показания поверяемого рулетки следующие: 2,10, 2,12, 2,09, 2,08, 2,10, 2,13, 2,10, 2,10 м; а показания эталона: 2,10, 2,11, 2,10, 2,10, 2,10, 2,10, 2,10, 2,10 м.

5. Как называется значение физической величины, которое идеальным образом отражало бы в качественном и количественном отношениях соответствующую физическую величину:

- 1) действительное;
- 2) искомое;
- 3) истинное;
- 4) номинальное;
- 5) фактическое.

#### **Итоговый тест по дисциплине**

##### **«Порядок проведения аккредитации в области обеспечения единства измерений в национальной системе по аккредитации»**

1. Перечислите участников системы национальной аккредитации
2. Назовите в каком случае Федеральный закон «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» не распространяется для проведения аккредитации
3. В какие сроки необходимо проходить подтверждение компетентности
4. Назовите документ, регламентирующий критерии аккредитации
5. Каким основным документом должна регламентироваться система менеджмента качества в соответствии с критериями аккредитации

#### **Итоговый тест по дисциплинам**

##### **«Требования Министерства промышленности и торговли Российской Федерации к порядку проведения поверки средств измерений, знаку поверки средств измерений и оформлению результатов поверки средств измерений», «Порядок аттестации специалистов в качестве поверителей средств измерений. Подход к проведению аттестации в качестве поверителей»**

1. Межповерочный интервал устанавливается:
  - ☐ При первичной поверке этого средства измерений;
  - ☐ Юридическим лицом, эксплуатирующим средство измерений
  - ☐ При утверждении типа средств измерений
2. Локальная поверочная схема – это...
3. Назовите 3 различия между поверкой и калибровкой средств измерений:
4. Отклонение результата измерения от условно-истинного значения физической величины, определяемого экспериментально
  - ☐ Эталон
  - ☐ погрешность
  - ☐ Калибр
  - ☐ Поверка
5. Средства измерений, используемые в сфере государственного регулирования в области обеспечения единства измерений, в процессе эксплуатации подвергаются ...
  - ☐ калибровке;
  - ☐ сертификации;
  - ☐ поверке
  - ☐ метрологической аттестации.

### **Итоговый тест по дисциплинам**

**«Средства измерений радиотехнических величин. Классификация средств измерений радиотехнических величин. Понятия массы, веса, крутящего момента и силы», «Порядок разработки методик поверки средств измерений радиотехнических величин. Порядок опробования методик поверки», «Особенности поверки средств измерений радиотехнических величин. Порядок передачи единиц измерений радиотехнических величин в соответствии с государственными поверочными схемами Российской Федерации»**

1. Назовите 5 средств измерений, относящихся:
  - к единице массы
  - к единице веса
  - к единицы крутящего момента
  - к единице силы
2. Государственная поверочная схема средств измерений массы – это:
  - а) ГОСТ 8.021-2015
  - б) ГОСТ 8.020 – 2016
  - в) ГОСТ Р 8.021-2015
  - г) ГОСТ Р 8.020-2016
3. Назовите государственный первичный эталон массы в Российской Федерации, и кто его хранит?
4. Какой метод передачи единицы величины используется при передаче единицы от гирь М1 весам КТ средний:
  - а) Непосредственное сличение
  - б) Сличение при помощи компаратора
  - в) Метод прямых измерений
  - г) Метод косвенных измерений

### **Итоговый тест по дисциплинам**

**«Требования к проведению калибровки средств измерений. Сравнение подходов национальной системы аккредитации и российской системы калибровки», «Порядок разработки методик калибровки. Международный и российский подход к разработке методик калибровки»**

1. Воспроизводимость измерений – это ...
  - а) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результатов измерений;
  - б) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений и в одних и тех же условиях; отражает влияние случайных погрешностей на результат измерения;
  - в) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но приведённых к одним и тем же условиям.
2. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:
  - а) применение узаконенных единиц измерения;
  - б) определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений;
  - в) применение средств измерения, метрологические характеристики которых соответствуют установленным нормам;
  - г) проведение измерений компетентными специалистами.

3. Укажите нормированные метрологические характеристики средств измерений при калибровке:

- а) диапазон показаний;
- б) точность измерений;
- в) единство измерений;
- г) порог измерений;
- д) воспроизводимость;
- е) погрешность;
- ж) неопределенность измерения

4. Как называются технические средства, предназначенные для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины:

- а) вещественные меры;
- б) индикаторы;
- в) измерительные преобразователи;
- г) стандартные образцы материалов и веществ;
- д) эталоны.

5. Каким нормативным документом регламентируется порядок разработки и утверждения методик калибровки?

С целью систематической подготовки слушателей к семинарским занятиям по дисциплинам по программе повышения квалификации «Проверка и калибровка средств измерений радиотехнических величин» в АНО ДПО «Институт стандартизации, сертификации и метрологии» действует комплексный подход к оценке знаний слушателей.

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования слушателей, по результатам выполнения самостоятельных работ. Основными формами текущего контроля знаний являются:

- обсуждение вынесенных в планы семинарских занятий вопросов тем и контрольный вопросов;
- решение задач, тестов и их обсуждение с точки зрения учения формулировать выводы, вносить рекомендации и принимать адекватные управленческие решения;
- выполнения самостоятельных работ;
- обсуждение законодательных, правовых и нормативных актов.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- при необходимости инвалида и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушением зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушением слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Таблица 5 – Оценки результатов освоения программы повышения квалификации «Проверка и калибровка средств измерений радиотехнических величин» Слушателями в разрезе дисциплин

| Требования к результатам освоения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Оценка                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2                                |
| Слушатель глубоко усвоил программный материал о взаимосвязи между достигнутыми результатами, стратегическими целями организации (учреждения) и системой показателей, используемых для оценки деятельности организации (учреждения), умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи. | Отлично<br>(зачет)               |
| Слушатель твёрдо знает материал о взаимосвязи между достигнутыми результатами, стратегическими целями организации (учреждения) и системой показателей, используемых для оценки деятельности организации (учреждения), правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи               | Хорошо<br>(зачет)                |
| Слушатель имеет знания только основного материала, дает недостаточно правильные формулировки, допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями, изучаемыми дисциплиной. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, а имеющиеся практические навыки с трудом позволяют решать конкретные задачи. Выводы недостаточно аргументированы и обоснованы.                                                                                                                                              | Удовлетворительно<br>(зачет)     |
| Слушатель не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в его изложении. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями, изучаемыми дисциплиной. Отсутствуют навыки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Неудовлетворительно<br>(незачет) |

**6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения программы повышения квалификации «Поверка и калибровка средств измерений радиотехнических величин»**

*Нормативно-правовые документы:*

1. Федеральный закон от 26.06.2008г. №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»
2. Федеральный закон от 28.12.2013г. № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации»
3. постановление Правительства Российской Федерации от 23.09.2010г. № 734 «Положение об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»
4. приказ Минэкономразвития России от 26.10.2020 г. № 707 «Об утверждении критериев аккредитации, перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации»
5. приказ Минэкономразвития России от 24.10.2020 г. № 704 «Об утверждении Положения о составе сведений о результатах деятельности аккредитованных лиц, об изменениях состава их работников и о компетентности этих работников, об изменениях технической оснащенности, представляемых аккредитованными лицами в Федеральную службу по аккредитации, порядке и сроках представления аккредитованными лицами таких сведений в Федеральную службу по аккредитации»
6. приказ Минпромторга России от 31.07.2020г. № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»
7. МИ 2314-2006 «Государственная система обеспечения единства измерений. Кодификатор групп средств измерений»

*Государственные Интернет-ресурсы:*

1. Федеральная служба по аккредитации ([www.fsa.gov.ru](http://www.fsa.gov.ru))
2. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии ([www.gost.ru](http://www.gost.ru))
3. Министерство промышленности и торговли Российской Федерации ([www.minpromtorg.gov.ru](http://www.minpromtorg.gov.ru))