


|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |   |

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением Ученого совета ИФФВТ  
от 24 мая 2023 г. протокол № 10

Председатель \_\_\_\_\_ (Рыбин В.В.)  
*(копия, расшифровка подписи)*



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

|            |  |
|------------|--|
| Дисциплина | <i>Профессиональный электив. Метрологическое обеспечение организации</i> |
| Факультет  | Инженерно-физический факультет высоких технологий                        |
| Кафедра    | Инженерной физики  |
| Курс       | 2  |

Направление (специальность) **27.03.02 Управление качеством**  
*код направления (специальности), полное наименование*

Направленность (профиль/специализация) **Управление качеством в производственно-технологических комплексах**  
*полное наименование*

Форма обучения **очная**  
*очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)*

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01 сентября 2023 г.

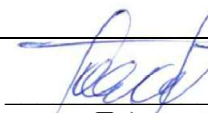
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

| ФИО             | Кафедра | Должность,<br>ученая степень, звание |
|-----------------|---------|--------------------------------------|
| Вострецова Л.Н. | ИФ      | к.ф.-м.н.                            |

|  |                 |
|--|-----------------|
| <b>СОГЛАСОВАНО</b>   |                 |
| Заведующий выпускающей кафедрой<br>(кафедра ИФ)                                      |                 |
|  | /Бакланов С.Б./ |
| <i>Подпись</i>   | ФИО             |
| 16 мая 2023 г.   |                 |

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |   |

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Целью освоения дисциплины «Метрологическое обеспечение организации» является формирование у студентов комплекса профессиональных знаний и умений для решения задач в области технических измерений и контроля и усвоение принципов работы измерительных приборов, их параметров и характеристик, приобретение навыков практического использования современных измерительных средств.

### Задачи освоения дисциплины:

- изучение теоретических основ метрологии, стандартизации и сертификации;
- изучение исторических основ развития стандартизации и сертификации.
- формирование умения использовать основные положения государственной системы стандартизации ГСС.
- формирование навыков свободного владения основными понятиями, связанными со средствами измерений (СИ).
- формирование навыков использования систем сертификации с целью повышения качества продукции.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:


Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части ОПОП. Она читается в 6-ом семестре 3-ого курса и базируется на знаниях полученных при изучении естественно-научных дисциплин учебного плана (математический анализ, аналитическая геометрия и линейная алгебра, дифференциальные уравнения, экология), а также на опыте проведения лабораторных работ при обучении в школе.

Для освоения дисциплины студент должен иметь следующие «входные» знания, умения, навыки и компетенции:

- владеть техникой дифференцирования функций одной переменной
- применять правило дифференцирования сложной функции, метод логарифмического дифференцирования,
- дифференцировать параметрически и неявно заданные функции,
- находить производные высших порядков; техникой интегрирования элементарных функций;
- владеть техникой дифференцирования функций нескольких переменных
- применять правило дифференцирования сложной функции, дифференцировать параметрически и неявно заданные функции,
- находить дифференциалы высших порядков
- уметь использовать основные программные средства, пользоваться глобальными информационными ресурсами,
- владеть современными средствами телекоммуникаций,
- использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач
- знать базовые профессиональные понятия и определения, с которыми он будет сталкиваться в ходе обучения

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих специальных дисциплин и блоков:

- Профессиональный электив. Метрологическое обеспечение организации
- Профессиональный электив. Контроль и испытание средств измерения
- Преддипломная практика
- Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |   |

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- Способен организовывать метрологическое обеспечение измерений (ПК-4).


| Код и наименование реализуемой компетенции                           | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций  |
|--|---|
| ПК-7 - Способен организовывать метрологическое обеспечение измерений | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные понятия в сфере метрологии.</li> <li>• Методику выбора средства измерения</li> <li>• Содержание метрологической экспертизы технической документации</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• планировать метрологическое обеспечение на этапах производства нового продукта</li> <li>• Заполнять метрологическую документацию</li> <li>• Управлять метрологическим обеспечением в процессе серийного производства</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Методиками метрологической экспертизы технической документации</li> <li>• Методами поверки и калибровки средств измерения.</li> </ul> |

### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 2 ЗЕ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах) 72 ч


| Вид учебной работы   | Количество часов (форма обучения ) |                     |    |   |
|--|------------------------------------|---------------------|----|---|
|  | Всего по плану                     | В т.ч. по семестрам |    |   |
|  |                                    | 5                   | 6  | 7 |
| 1  | 2                                  | 3                   | 4  | 5 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП | 32                                 |                     | 32 |   |
| Аудиторные занятия:  |                                    |                     |    |   |
| • Лекции (в т.ч. 0 ПрП)*   | 16                                 |                     | 16 |   |
| • семинары и практические занятия (в т.ч. 0 ПрП)*                  | 16                                 |                     | 16 |   |
| • лабораторные работы, практикумы                                  | -                                  |                     | -  |   |

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |   |

|   |              |  |              |  |
|---|--------------|--|--------------|--|
| (в т.ч.0 ПрП)*  |              |  |              |  |
| Самостоятельная работа  | 40           |  | 40           |  |
| Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов) | Тестирования |  | Тестирования |  |
| Курсовая работа   | -            |  | -            |  |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)  | зачет        |  | зачет        |  |
| Всего часов по дисциплине   | 72           |  | 72           |  |

**4.3. Содержание дисциплины (модуля.) Распределение часов по темам и видам учебной работы:**  
Форма обучения очная

| Название разделов и тем  | Всего | Виды учебных занятий |                                |                                 |                               |                        | Форма текущего контроля знаний |
|--|-------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------|
|  |       | Аудиторные занятия   |                                |                                 | Занятия в интерактивной форме | Самостоятельная работа |                                |
|  |       | Лекции               | Практические занятия, семинары | Лабораторные работы, практикумы |                               |                        |                                |
| 1  | 2     | 3                    | 4                              | 5                               | 6                             | 7                      |                                |
| 1. Воспроизведение единиц физических величин.                            | 9     | 2                    | 2                              |                                 |                               | 5                      | опрос                          |
| 2. Выбор средства измерения для контроля качества                        | 11    | 2                    | 2                              |                                 |                               | 7                      | опрос                          |
| 3. Разработка плана графика поверки средств измерения на календарный год | 11    | 2                    | 2                              |                                 |                               | 7                      | опрос                          |
| 4. Метрологическая экспертиза технической и технологической документации | 11    | 4                    | 4                              |                                 |                               | 7                      | опрос                          |
| 5. Требования ISO/TS 16949 к   | 11    | 2                    | 2                              |                                 |                               | 7                      | опрос                          |

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |   |

|   |    |    |    |  |  |    |       |
|---|----|----|----|--|--|----|-------|
| метрологическому обеспечению производства   |    |    |    |  |  |    |       |
| 6. Разработка и планирование метрологического обеспечения на этапах подготовки производства | 15 | 4  | 4  |  |  | 7  | опрос |
| ИТОГО   | 72 | 16 | 16 |  |  | 40 |       |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### **Тема 1.** Воспроизведение единиц физических величин.

Воспроизведение единиц физических величин. Система СИ. Понятие об эталонах. Поверка и калибровка средств измерения. Первичная поверка. Внеочередная поверка. Инспекционная поверка. Экспертная поверка. Предназначение поверки и калибровки. Варианты организации калибровочных работ. Методы калибровки

### **Тема 2. Выбор средства измерения для контроля качества.**

Метрологические характеристики средств измерения. Диапазон измерений, цена деления, погрешность изготовления, погрешность измерения. Правила выбора средства измерения для контроля качества. Соблюдение правил пользования средствами измерения. Примеры выбора средства измерений для различных показателей качества деталей.

### **Тема 3. Разработка плана графика поверки средств измерения на календарный год**

Разработка плана графика поверки средств измерения на календарный год. Изучение содержания ГОСТ 8.002 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный надзор и ведомственный контроль за средствами измерения.

### **Тема 4.** Метрологическая экспертиза технической и технологической документации.

Метрологическая экспертиза технической документации Назначение. Решаемые задачи Условия достижения результативности при применении метрологической экспертизы документации. Последовательность проведения.


Особенности метрологической экспертизы технологической документации. Принцип подчиненности. Задачи метрологической экспертизы технического задания, технических условий, чертежа общего вида, сборочных чертежей.

### **Тема 5.** Требования ISO/TS 16949 к метрологическому обеспечению производства

Требования ISO/TS 16949 к метрологическому обеспечению производства. Ключевые показатели качества. Методика выделения ключевых показателей качества. Виды ключевых показателей качества. Реестр ключевых показателей качества. Реестр средств измерений ключевых показателей качества. Требования к испытательным и измерительным лабораториям

### **Тема 6.** Разработка и планирование метрологического обеспечения на этапах подготовки производства

Разработка и планирование метрологического обеспечения на этапах подготовки

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |   |

производства нового продукта. Этапы подготовки производства: планирование и разработка концепции, проектирование и разработка продукции, проектирование и разработка процессов, окончательная подготовка производства, производство серийной продукции

Планирование и управление метрологическим обеспечением в процессе серийного производства. Особенности метрологического обеспечения в серийном производстве. Виды средств измерений для обеспечения измерений показателей качества деталей в серийном технологическом процессе. Содержание процедур метрологического обеспечения производства


## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

**Тема 1. Воспроизведение единиц физических величин. (практическое занятие, мозговой штурм)**

Производится опрос студентов о системных и внесистемных относительно системы СИ единиц физических систем, согласно индивидуальному заданию.

| № студента в списке группы | Содержание индивидуального задания                         |
|----------------------------|--|
| 1                          | Системные и внесистемные единицы измерения массы           |
| 2                          | Системные и внесистемные единицы измерения длины           |
| 3                          | Системные и внесистемные единицы измерения времени         |
| 4                          | Системные и внесистемные единицы измерения температуры     |
| 5                          | Системные и внесистемные единицы измерения энергии         |
| 6                          | Системные и внесистемные единицы измерения силы            |
| 7                          | Системные и внесистемные единицы измерения давления        |
| 8                          | Системные и внесистемные единицы измерения скорости        |
| 9                          | Системные и внесистемные единицы измерения мощности        |
| 10                         | Системные и внесистемные единицы измерения напряжения      |
| 11                         | Системные и внесистемные единицы измерения радиоактивности |
| 12                         | Системные и внесистемные единицы измерения угла            |
| 13                         | Системные и внесистемные единицы измерения площади         |
| 14                         | Системные и внесистемные единицы измерения объема          |
| 15                         | Кратные и дольные единицы измерения                        |

1. Шкала Фаренгейта является шкалой интервалов. На ней  $Q_0$  - температура смеси льда, поваренной соли и нашатыря,  $Q_1$  - температура человеческого тела. Единица

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |   |

измерения – градус Фаренгейта  $[Q_F] = \frac{Q_1 - Q_0}{96} = 1^\circ\text{F}$ . Температура таяния смеси льда, поваренной соли и нашатыря оказалась равной  $32^\circ\text{F}$ , а температура кипения воды –  $212^\circ\text{F}$ . По шкале Цельсия  $Q_0$  - температура таяния льда,  $Q_1$  - температура кипения воды. Градус Цельсия  $[Q_C] = \frac{Q_1 - Q_0}{100} = 1^\circ\text{C}$ . Требуется получить формулу для перехода от одной шкалы к другой

- С какими единицами физических величин осуществлялось сравнение объектов, если в результате измерения были получены следующие значения: 1г; 10 Н; 3 Тл; 20 кг; 5 А, 0,1 В?
- Примените другие единицы для выражения результатов измерений, приведенных в предыдущей задаче. Как при этом изменится физический размер величины и ее числовое значение?
- Напишите формулы размерности, выразите через основные и дополнительные единицы СИ и приведите наименования единиц следующих электрических величин: частоты, энергии, работы, количества теплоты, мощности, заряда, электрического сопротивления, электрической проводимости, электрической емкости.
- По размерности и выражению через основные и дополнительные единицы определите какие это единицы физических величин: 1) ЛМТ-2, мкгс-2; 2) ЛТ-2, мс-2; 3) ЛТ-1, мс-1.


## **Тема 2. Выбор средства измерения для контроля качества**

Цель занятия – научиться выбирать средства измерений по точности для контроля и измерения параметров

- Определить фактический коэффициент точности  $K_{тф}$  при контроле 22 В, частотный диапазон контролируемого параметра 50 Гц. Условия измерения: температура окружающей среды  $\pm \Delta$  параметра в пределах заданного допуска, если  $U_n = 220$  В, среды  $t_p = +40$  оС; относительная влажность 70 %. Измерительный прибор – вольтметр переменного тока, класса точности 4,0, пределом измерения 250 В. Известно, что на каждые 10 оС относительно нормальной температуры, точность показаний вольтметра ухудшается на 50 %
- На предприятии имеются средства измерений геометрических размеров: 1 – штангенциркуль (погрешность измерения – 0,05 мм); 2 – микрометр (погрешность измерения – 0,005 мм); оптиметр (погрешность измерения – 0,001 мм). Для контроля диаметра детали ( $30 \pm 0,012$ ) мм какой из трех средств измерений целесообразно использовать?
- Определить класс точности вольтметра постоянного тока, с помощью которого можно проконтролировать наличие параметра в пределах заданного допуска  $n$ ) В с точностью  $K_t$ . Условия измерения нормальные.  $\Delta \pm (U_n$  Предел измерения вольтметра выбирают из ряда: 1; 2,5; 5; 10; 25; 100; 250; 500; 1000 В. Класс точности вольтметра выбирают из ряда: 10 n·(1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0) 1; 0; 1.–, где  $n = -1; 0; 1$ .

## **Тема 3. Разработка плана графика поверки средств измерения на календарный год (практическое занятие)**

- 1 Дайте определение метрологического обеспечения.
- 2 Что понимается под испытанием в ГОСТ Р 51672?
- 3 Дайте определение погрешности результата испытаний в соответствии с ГОСТ Р 51672 и приведите другие определения данному термину.

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |   |

- 4 Почему воспроизводимость является характеристикой результатов испытаний, от чего зависит эта характеристика точности?
- 5 В чем заключается основная цель разработки метрологического обеспечения?
- 6 Перечислите задачи метрологического обеспечения испытаний.
- 7 Какой документ определяет технологию проведения испытаний средств измерений?


**Тема 4. Метрологическая экспертиза технической и технологической документации. (практическое занятие)**

1. Дайте определение понятию «поверка» в соответствии с ФЗ-102 «Об обеспечении единства измерений».
- 2 Дайте определение понятию «калибровка» в соответствии с ФЗ-102 «Об обеспечении единства измерений».
- 3 Перечислите общий порядок организации поверки средств измерений.
- 4 На какие виды подразделяют поверку?
- 5 Какая поверка осуществляется для средств измерений при выпуске из производства и после ремонта?
- 6 Какие документы заявитель представляет в аккредитованную организацию для проведения поверки средств измерений?
- 7 Что называют поверочной схемой?
- 8 Какие виды поверочных схем в зависимости от области распространения действуют на территории РФ?
- 9 Перечислите номинальные значения влияющих величин которые необходимо соблюдать при выполнении поверки.
- 10 Как на поверочной схеме указывается метод поверки?

**Тема 5. Требования ISO/TS 16949 к метрологическому обеспечению производства и (практическое занятие)**

1. Внедрение ГОСТ Р 8.563. Документы на МВИ.
2. Оформление результатов аттестации МВИ. Порядок аттестации методик (методов) измерений и их применения.
3. Порядок аттестации методик измерений.
4. . Порядок применения методик измерений
5. Организация работ по разработке и аттестации МВИ
6. Требования к построению документа, регламентирующего методику измерений.
- 7.
8. Роль и место МВИ в метрологическом обеспечении и обеспечении единства измерений.
9. Законодательная и нормативная основа разработки и аттестации МВИ.
10. . Основные понятия, связанные с разработкой и аттестацией МВИ.
11. . Базовые элементы МВИ: средства, методы и точности измерений.
12. . Характеристики точности измерений и их оценки.
13. . Организация работ по разработке МВИ.
14. . Назначение и структура МВИ.
15. . Построение МВИ: основные положения, исходные данные, этапы разработки.
16. . Требование к точности измерений. Оценка точности измерений.
17. Выбор методов и средств поверки.
18. Построение и изложение документов на МВИ.
19. Основные положения и структура документированной МВИ.
20. Организация работ по аттестации МВИ в сфере и вне сферы государственного регулирования.



|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |   |

21. Аттестация МВИ теоретическими и экспериментальными исследованиями.
22. . Критерии аттестации и документы, представляемые на аттестацию МВИ.
23. . Метрологическая экспертиза документов МВИ. Способы и положения, проверяемые при аттестации МВИ.
24. . Свидетельство об аттестации и его регистрация.
25. Особенности аттестации референтных МВИ.
26. Содержание и требования к стандарту на МВИ.
27. Требования к показателям воспроизводимости.
28. Порядок применения МВИ.
29. . Работы, проводимые при метрологическом надзоре за МВИ.

#### **Тема 6. Разработка и планирование метрологического обеспечения на этапах подготовки производства (практическое занятие)**

1. Определить число контролёров для обслуживания контрольных пунктов окончательной приёмки деталей. Исходные данные. Годовая программа деталей  $N_a = 500000$  шт.,  $N_b = 750000$  шт.,  $N_v = 135000$  шт.,  $N_g = 600000$  шт. Средняя трудоёмкость проверки одной детали (  $T_k$  н ) соответственно составляет: 0,5; 1,0; 1,5; 1,0 мин. Выборочность контроля ( $P_v$  ) по наименованиям деталей соответственно составляет: по детали А – 15%; Б – 10%; В – 20%; Г –10%. Число контрольных промеров на одну деталь (пк з) составляет: по детали А – 3; Б – 2; В – 2; Г – 3. Коэффициент, учитывающий затраты времени контролёром на заполнение первичной документации, перепроверку, счёт деталей,  $R_k = 1,2$ . Годовой эффективный фонд времени одного контролёра  $F_{\text{э}} = 1835$  ч.
2. В ведомственной поверочной лаборатории имеется 32 средства измерения. Из них в среднем в течение года 25 единиц находятся в эксплуатации, 5 единиц на хранении и 2 единицы подлежат проверке после выхода из ремонта. Норма времени на поверку единицы средства измерения  $t_{nk_i} = 16$  ч. Периодичность поверки приборов  $m_i = 12$  раз в год. Годовой эффективный фонд времени одного поверителя  $F_{\text{э}} = 1835$  ч. Определить общую трудоёмкость поверки средств измерений и численность поверителей.
- 3.


#### **7.ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ**

Данный вид работы не предусмотрен УП.


#### **8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ**

Данный вид работы не предусмотрен УП.

#### **9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ**

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |   |

1. Физическая и нефизическая величина
2. Размер и значение физической величины
3. Истинное значение физической величины
4. Что такое действительное значение ФВ?
5. Основная и производная физическая величина
6. Размерность основной и производной величины
7. Системная и внесистемная единицы
8. Когерентная система единиц физических величин.
9. Кратная и дольная единица величины. Приведите примеры.
10. Относительные и логарифмические величины и единицы. Приведите примеры.
11. Преимущества системы СИ перед другими системами.
12. Порядок построения системы СИ
13. Воспроизведение единицы физической величины
14. Эталон. Классификация эталонов
15. Передача размера единицы величины.
16. Основные характерные признаки для первичных эталонов.
17. Основные характерные признаки для вторичных эталонов. Их назначение.
18. Средство измерения. Виды средств измерений
19. Метрологические характеристики средств измерения
20. Нормирование метрологических характеристик средств измерения
21. Класс точности средства измерения
22. Поверка в соответствии с ФЗ-102 «Об обеспечении единства измерений».
23. Калибровка в соответствии с ФЗ-102 «Об обеспечении единства измерений».
24. Порядок организации поверки средств измерений.
25. Виды поверки
26. Поверочная схема
27. Виды поверочных схем
28. Метрологическая экспертиза технической документации.
29. Организационные и нормативные основы метрологической экспертизы технической документации и пути их решения.
30. Организация и порядок проведения метрологической экспертизы. Основные задачи метрологической экспертизы.
31. Предмет метрологической экспертизы. Цели и задачи.
32. Основные положения РМГ 63-2003.
33. Место эксперта в процессе выполнения метрологической экспертизы. Требования к эксперту.
34. Установление оптимальности номенклатуры контролируемых параметров.
35. Установление технически и экономически обоснованных норм точности измерений.
36. Проверка контролепригодности изделия.
37. Анализ правильности требований к средствам измерений, методикам выполнения измерений.
38. Проверка правильности выбора средств и методов измерений.
39. Анализ соответствия показателей точности измерений требованиям к техникоэкономическим показателям.
40. Проверка соблюдения терминологии, наименований и обозначения физических величин и их единиц.
41. Проверка рациональности установленной номенклатуры измеряемых параметров.
42. Основные виды нормативной документации и соответствующие объекты анализа при метрологической экспертизе.
43. Последовательность проведения метрологической экспертизы.

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |   |


44. Метрологическая экспертиза проектов стандартов и технических условий.
45. Метрологическая экспертиза технической документации на средства измерений.
46. Метрологическая экспертиза технического задания на разработку продукции, отчета о научно-исследовательской работе, предшествующей разработке продукции.
47. Метрологическая экспертиза проектной и рабочей конструкторской документации.
48. Метрологическая экспертиза технологической и эксплуатационной документации.
49. Проверка содержания рабочих методик испытаний, требований к процедуре подготовки к испытаниям и средствам измерений, программ и методик предварительных и приемочных испытаний, содержания типовых методик испытаний.
50. Метрологическая экспертиза норм точности, методов контроля параметров, методик выполнения измерений, правильности выбора средств измерений, терминов, наименований и обозначений физических величин и их единиц.
51. Оформление и реализация результатов метрологической экспертизы технической документации.
52. Есть ли разница между подготовкой к сертификации по ISO 9001 и ISO/TS 16949?
53. Какие методики СМК можно рекомендовать к внедрению параллельно с ISO/TS 16949?
54. Что такое APQP ?
55. Что такое PPAP?
56. Что такое FMEA?
57. Что такое SPC?
58. Что такое MSA?
59. Задачи метрологического обеспечения испытаний.
60. Этапы проведения испытаний.
61. Определение понятия «методика выполнения измерений» (МВИ) в соответствии с ГОСТ 8.010.
62. Общий порядок разработки МВИ.
63. Аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в области обеспечения единства измерений
64. Цели аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров).
65. Принципы аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров)
66. Порядок аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров)

1. 67. Какие работы выполняют аккредитованные органы по сертификации и испытательные лаборатории (центры?) **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ**


Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

Форма обучения очная

| Название разделов и тем | Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.) | Объем в часах | Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.) |
|-------------------------|---|---------------|---|
| 1.                      | Проработка учебного материала, изучение   | 5             | Опрос,  |

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |   |

|   |   |   |                                     |
|---|---|---|-------------------------------------|
| Воспроизведение единиц физических величин.  | ФЗ N 102 от 26.06.2008 г «Об обеспечении единства измерений»            |   | Проверка домашнего задания          |
| 2. Выбор средства измерения для контроля качества   | Проработка учебного материала, письменные ответы на контрольные вопросы | 7 | Опрос<br>Проверка домашнего задания |
| 3. Разработка плана графика поверки средств измерения на календарный год                    | Проработка учебного материала   | 7 | Опрос<br>Проверка домашнего задания |
| 4. Метрологическая экспертиза технической и технологической документации                    | Проработка учебного материала   | 7 | Опрос<br>Проверка домашнего задания |
| 5. Требования ISO/TS 16949 к метрологическому обеспечению производства                      | Проработка учебного материала   | 7 | Опрос<br>Проверка домашнего задания |
| 6. Разработка и планирование метрологического обеспечения на этапах подготовки производства | Проработка учебного материала   | 7 | Опрос<br>Проверка домашнего задания |

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |   |

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная

1. Жуков, В. К. Метрология. Теория измерений: учебное пособие для вузов / В. К. Жуков. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03865-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490336>
2. Метрология. Теория измерений: учебник для вузов / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев; под общей редакцией Т. И. Мурашкиной. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07295-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513007>
3. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация: учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 481 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01929-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512720>  
Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация: учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 132 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08499-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512721>

#### дополнительная:


1. Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ: учебное пособие для вузов / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 176 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01312-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490389>
2. Райкова, Е. Ю. Стандартизация, подтверждение соответствия, метрология: учебник и практикум для вузов / Е. Ю. Райкова. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 382 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14247-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511025>
3. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 722 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16051-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530350>

#### учебно-методическая:

1. Вострецова Л. Н. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Метрологическое обеспечение организации» для студентов всех направлений бакалавриата и специалитета / УлГУ, ИФФВТ. - 2022. - 18 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13539>.

Согласовано:

Ведущий специалист ООП НБ УлГУ Чамеева А.Ф.  /16.05.2023

|  |       |  |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |  |

## **б) Программное обеспечение:**

1. ОС Альт Рабочая станция 8
2. МойОфис Стандартный

## **в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:**

### **1. Электронно-библиотечные системы:**

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://ura.it.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон.дан. - Москва :КонсультантПлюс, [2023].

### **3. Базы данных периодических изданий:**


3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»:** электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL:<https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. Российское образование:** федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

**6. Электронная библиотечная система УлГУ :** модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |   |

- Программное обеспечение:
  1. ОС Microsoft Windows
  2. Microsoft OfficeStd 2016 RUS
  3. «МойОфис Стандартный»

Согласовано:

Инженер ведущий / Щуренко Ю.В. /  / \_\_\_\_\_  
Должность сотрудника УИГТ ФИО подпись дата

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Для проведения лабораторных работ используется следующее оборудование:

- Лабораторный комплекс «Методы измерения линейных величин» МСИ – 1
- Набор концевых мер
- Штангенциркуль
- Штангенглубиномер
- Микрометр
- Глубиномер индикаторного типа
- Поверочная плита (2 шт.)
- Индикатор часового типа (2 шт.)
- Угломер-транспортир
- Синусная линейка


## 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф-Рабочая программа дисциплины   |       |   |

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик



подпись

доцент кафедры ИФ, к.ф.-м.н. Вострецова Л.Н.

должность

ФИО