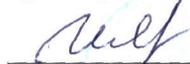


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

СОГЛАСОВАНО  
Директор института магистратуры

 И.В. Ярмоленко

« 20 »  2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института ЭИТУС

 А.В. Белоусов

« 20 »  2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

**Разработка и аттестация методик выполнения измерений**

направление подготовки (специальность):

**27.04.01 Стандартизация и метрология**

Направленность программы (профиль, специализация):

**Стандартизация и метрология**

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра стандартизации и управления качеством

Белгород 2021

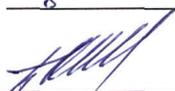
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология, утвержденного приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 года № 943
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., профессор  (О.В. Пучка)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 28 » апреля 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.т.н., профессор  (О.В. Пучка)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой стандартизации и управления качеством

Заведующий кафедрой: к.т.н., профессор  (О.В. Пучка)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 28 » апреля 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент  (А.Н. Семернин)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине  |
|--------------------------------|---|---|---|
| Управление процессами          | ОПК-6 Способен управлять процессами по контролю на предприятии метрологических требований | ОПК-6.3 Разрабатывает регламентирующие документы на процессы метрологического обеспечения предприятия или организации | <b>Знать:</b> порядок проведения МЭ нормативной документации;<br><b>Уметь:</b> самостоятельно формировать планы проведения экспертизы нормативной документации;<br><b>Владеть:</b> навыками разработки МВИ и их аттестации. |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1. Компетенция ОПК-6 Способен управлять процессами по контролю на предприятии метрологических требований

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины                      |
|--------|--|
| 1      | Разработка и аттестация выполнения измерений |

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации экзамен

| Вид учебной работы  | Всего часов | Семестр № 3 |
|---|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час  | 180         | 180         |
| <b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>  | 55          | 55          |
| лекции  | 17          | 17          |
| лабораторные  |             |             |
| практические  | 34          | 34          |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации                              | 4           | 4           |
| <b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>          | 125         | 125         |
| Курсовой проект   | -           | -           |
| Курсовая работа   | -           | -           |
| Расчетно-графическое задание  | -           | -           |
| Индивидуальное домашнее задание   | 9           | 9           |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 80          | 80          |
| Экзамен   | 36          | 36          |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 2 Семестр 3

| № п/п  | Наименование раздела<br>(краткое содержание)  | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час |                      |                      |  |
|--|---|---|----------------------|----------------------|--|
|  |   | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
| <b>1 Нормативная база разработки и аттестации методик выполнения измерений</b>   |   |   |                      |                      |  |
|  | Основные документы нормативной базы в области МВИ. Этапы развития системы МВИ в РФ. Назначение МВИ. Порядок внедрения ГОСТ Р 8.563.2  | 2   | 4                    |                      |  |
| <b>2 Основные термины и определения в области разработки МВИ</b>                 |   |   |                      |                      |  |
|  | Определения и сокращения. Термины и общие положения МВИ.  | 2   | 6                    |                      | 11   |
| <b>3 Этапы разработки МВИ</b>  |   |   |                      |                      |  |
|  | Алгоритм составления МВИ. Исходные данные для составления МВИ. Основные стадии составления МВИ.   | 2   | 4                    |                      | 5  |
| <b>4 Оценивание погрешности измерений при составлении МВИ</b>                    |   |   |                      |                      |  |
|  | Анализ возможных источников и составляющих погрешности измерений. Выбор расчетной, экспериментальной или расчетно-экспериментальной процедуры оценивания погрешности измерений. Типичные способы уменьшения погрешностей. | 2   | 4                    |                      | 7  |
| <b>5 Разработка методов и средств поверки (калибровки) СИ при разработке МВИ</b> |   |   |                      |                      |  |
|  | Выбор метод и средств поверки. Испытания с целью утверждения типа СИ для МВИ.   | 2   | 4                    |                      | 1  |
| <b>6 Разработка, экспертиза и утверждение документа на МВИ.</b>                  |   |   |                      |                      |  |
|  | Экспертиза документов на МВИ. Нормативные документы для проведения экспертизы.  | 2   | 4                    |                      | 4  |
| <b>7 Аттестация и стандартизация МВИ</b>   |   |   |                      |                      |  |
|  | Порядок аттестации МВИ.<br>Процедуры стандартизации МВИ.  | 2   | 4                    |                      | 6  |
| <b>8 Метрологический надзор за аттестованными МВИ</b>                            |   |   |                      |                      |  |
|  | Порядок проведения метрологического надзора за аттестованными МВИ. Ответственность за нарушения   | 3   | 4                    |                      | 3  |

|  |                          |    |    |  |    |
|--|--------------------------|----|----|--|----|
|  | положений ГОСТ Р 8.563.2 |    |    |  |    |
|  | ВСЕГО                    | 17 | 34 |  | 48 |

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п              | Наименование раздела дисциплины                                       | Тема практического (семинарского) занятия  | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
|--------------------|---|--|------------|--|
| <b>семестр № 2</b> |   |  |            |  |
| 1                  | Нормативная база разработки и аттестации методик выполнения измерений | Порядок признания МВИ по правилам по межгосударственной стандартизации (ПМГ 44-2001) | 2          | 2  |
| 2                  |   | Межгосударственный стандарт ГОСТ 8.010-99 «Методики выполнения измерений»            | 2          | 2  |
| 3                  |   | Типичные составляющие погрешностей измерений, входящие в МВИ.                        | 2          | 2  |
| 4                  |   | Типичные способы оценивания характеристик погрешности измерений по МКХА.             | 3          | 3  |
| 5                  |   | Построение и изложение отдельных документов по МВИ.                                  | 4          | 4  |
| 6                  | Этапы разработки МВИ  | Порядок оформление свидетельства об аттестации МВИ                                   | 3          | 3  |
| 7                  |   | Аттестация испытательного оборудования по ГОСТ Р 8.568-97                            | 2          | 2  |
| 8                  |   | Первичная аттестация испытательного оборудования                                     | 2          | 2  |
| 9                  |   | Периодическая аттестация испытательного оборудования                                 | 4          | 4  |
| 10                 | Аттестация и стандартизация МВИ                                       | Повторная аттестация испытательного оборудования                                     | 2          | 2  |
| 11                 |   | Порядок оформления протокола первичной аттестации ИО                                 | 2          | 2  |
| 12                 |   | Порядок заполнения аттестата на ИО   | 2          | 2  |
| 13                 |   | Порядок оформления протокола периодической аттестация испытательного оборудования    | 2          | 2  |
| 14                 |   | Составления методики аттестации испытательного оборудования                          | 2          | 2  |
| ИТОГО:             |   |  | 34         | 34   |
| ВСЕГО:             |   |  |            | 68   |

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

Выполнение лабораторных работ учебным планом не предусмотрено.

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Выполнение курсового проекта/работы не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5. Содержание, индивидуальных домашних заданий

На выполнение ИДЗ предусмотрено 9 часов самостоятельной работы студента.

**Цель задания:** Приобретение практических навыков по разработке, оформлению и подготовке к аттестации МВИ.

**Структура работы.** Задание, включает построение и изложение документов на МВИ. Рассматривается методологический подход к решению поставленных в задании вопросов и их правильное оформление.

**Оформление индивидуального домашнего задания.** ИДЗ предоставляется преподавателю для проверки в виде отчета, на бумажных листах в формате А4. Отчет должен иметь следующую структуру: титульный лист; содержание; теоретическое задание; практическая часть; список использованной литературы. Решение задач ИДЗ должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения задания должны быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических положений. Срок сдачи ИДЗ определяется преподавателем.

#### *Примеры тем задания ИДЗ*

1. Разработка НД на методы испытаний продукции: «Молоко и молочная продукция. Методы определения массовой доли сухого обезжиренного молочного остатка.
2. Разработка НД на методы испытаний продукции: «Сахар. Метод определения сахарозы».
3. Разработка НД на методы испытаний продукции: «Бетоны. Методика измерения водонепроницаемости».

В процессе выполнения расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 5.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция** ОПК-6 Способен управлять процессами по контролю на предприятии метрологических требований

*(код и формулировка компетенции)*

|  |   |
|--|---|
| Наименование индикатора достижения компетенции   | Используемые средства оценивания                |
| <b>ОПК-6.3</b> Разрабатывает регламентирующие документы на процессы метрологического обеспечения предприятия или организации | Выполнение и защита ИДЗ, собеседование, экзамен |

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

| № п/п | Наименование раздела дисциплины  | Содержание вопросов (типовых заданий)  |
|-------|--|--|
| 1.    | Нормативная база разработки и аттестации методик выполнения измерений (ОПК-6.3)  | 1. Основные документы нормативной базы в области МВИ.<br>2. Этапы развития системы МВИ в РФ.<br>3. Назначение МВИ.<br>4. Порядок внедрения ГОСТ Р 8.563.2  |
| 2.    | Основные термины и определения в области разработки МВИ(ОПК-6.3)                 | 1. Определения и сокращения.<br>2. Термины и общие положения МВИ.  |
| 3.    | Этапы разработки МВИ (ОПК-6.3)   | 1. Алгоритм составления МВИ.<br>2. Исходные данные для составления МВИ.<br>3. Основные стадии составления МВИ.   |
| 4.    | Оценивание погрешности измерений при составлении МВИ (ОПК-6.3)                   | 1. Анализ возможных источников и составляющих погрешности измерений.<br>2. Выбор расчетной, экспериментальной или расчетно-экспериментальной процедуры оценивания погрешности измерений.<br>3. Типичные способы уменьшения погрешностей. |
| 5.    | Разработка методов и средств поверки (калибровки) СИ при разработке МВИ(ОПК-6.3) | 1. Выбор метод и средств поверки.<br>2. Испытания с целью утверждения типа СИ для МВИ.   |
| 6.    | Разработка, экспертиза и утверждение документа на МВИ(ОПК-6.3)                   | 1. Экспертиза документов на МВИ.<br>2. Нормативные документы для проведения экспертизы.  |
| 7.    | Аттестация и стандартизация МВИ (ОПК-6.3)  | 1. Порядок аттестации МВИ.<br>2. Процедуры стандартизации МВИ.   |
| 8.    | Метрологический надзор за аттестованными МВИ(ОПК-6.3)                            | 1. Порядок проведения метрологического надзора за аттестованными МВИ.<br>2. Ответственность за нарушения положений ГОСТ Р 8.563.2  |

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта / курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом.

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела дисциплины   | Содержание вопросов (типовых заданий)   |
|----------|--|---|
| 1.       | Нормативная база разработки и аттестации методик выполнения измерений (ОПК-6.3)  | 1.какие основные документы составляют нормативную базу в области МВИ?<br>2. Перечислите этапы развития системы МВИ в РФ.<br>3. Назовите основное назначение МВИ.  |
| 2.       | Основные термины и определения в области разработки МВИ(ОПК-6.3)                 | 1. Назовите принятые определения и сокращения в области МВИ.<br>2. Перечислите термины и общие положения МВИ.   |
| 3.       | Этапы разработки МВИ (ОПК-6.3)   | 1.Алгоритм составления МВИ.<br>2.Что включают исходные данные для составления МВИ?<br>3.Назовите основные стадии составления МВИ.   |
| 4.       | Оценивание погрешности измерений при составлении МВИ (ОПК-6.3)                   | 1. Укажите возможные источники и составляющие погрешности измерений.<br>2.Как проводится выбор расчетной, экспериментальной или расчетно-экспериментальной процедуры оценивания погрешности измерений?<br>3. Назовите типичные способы уменьшения погрешностей. |
| 5.       | Разработка методов и средств поверки (калибровки) СИ при разработке МВИ(ОПК-6.3) | 1.Как проводится выбор метода и средств поверки?<br>2.В чем состоит цель испытаний с целью утверждения типа СИ для МВИ?<br>2.Как проводится выбор расчетной, экспериментальной или расчетно-экспериментальной процедуры оценивания погрешности измерений?       |
| 6.       | Разработка, экспертиза и утверждение документа на МВИ(ОПК-6.3)                   | 1.В чем состоит экспертиза МВИ?<br>2.Какие нормативные документы применяют для проведения экспертизы?   |
| 7.       | Аттестация и стандартизация МВИ (ОПК-6.3)  | 1. Назовите порядок аттестации МВИ.<br>2. Перечислите основные процедуры стандартизации МВИ.  |
| 8.       | Метрологический надзор за аттестованными МВИ(ОПК-6.3)                            | 1. Назовите порядок проведения метрологического надзора за аттестованными МВИ.<br>2.Какая ответственность за нарушения положений ГОСТ Р 8.563.2 предусмотрена законодательством РФ?   |

После изучения каждой темы раздела для закрепления изученного материала проводится собеседование.

### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине   | Критерий оценивания   |
|--|---|
| <b>ОПК-6</b> Способен управлять процессами по контролю на предприятии метрологических требований                             |   |
| <b>ОПК-6.3</b> Разрабатывает регламентирующие документы на процессы метрологического обеспечения предприятия или организации |   |
| Знания   | Знание терминов, определений, понятий   |
|  | Знание основных нормативных документов на разработку и аттестацию МВИ           |
|  | Объем освоенного материала  |
|  | Полнота ответов на вопросы  |
|  | Четкость изложения и интерпретации знаний                                       |
| Умения   | Самостоятельно формировать планы проведения экспертизы нормативной документации |
|  | Производить выбор НД для разработки технической документации                    |
| Владение   | Навыками разработки МВИ и их аттестации.  |

Оценка выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

| Критерий  | Уровень освоения и оценка  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
|   | 2  | 3   | 4   | 5   |
| Знание терминов, определений, понятий                                 | Не знает терминов и определений  | Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок   | Знает термины и определения   | Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно                             |
| Знание основных нормативных документов на разработку и аттестацию МВИ | Не знает основные нормативные документы на разработку и аттестацию МВИ | Знает основные нормативные документы на разработку и аттестацию МВИ | Знает основные нормативные документы на разработку и аттестацию МВИ, их интерпретирует и использует | Знает основные нормативные документы на разработку и аттестацию МВИ, может самостоятельно их использовать |
| Объем освоенного материала  | Не знает значительной части материала дисциплины                       | Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей    | Знает материал дисциплины в достаточном объеме  | Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями                  |
| Полнота ответов на вопросы  | Не дает ответы на большинство вопросов                                 | Дает неполные ответы на все вопросы                                 | Дает ответы на вопросы, но не все - полные  | Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы   |
| Четкость  | Излагает знания без  | Излагает знания с   | Излагает знания   | Излагает знания в   |

|                                  |  |   |   |   |
|----------------------------------|--|---|---|---|
| изложения и интерпретации знаний | логической последовательности            | нарушениями в логической последовательности             | без нарушений в логической последовательности | логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя |
|                                  | Неверно излагает и интерпретирует знания | Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний | Грамотно и по существу излагает знания        | Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы             |

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

| Критерий  | Уровень освоения и оценка   |  |  |  |
|---|---|--|--|--|
|   | 2   | 3  | 4  | 5  |
| Самостоятельно формировать планы проведения экспертизы нормативной документации | Не знает как самостоятельно формировать планы проведения экспертизы нормативной документации; | Допускает неточности при формировании планов проведения экспертизы нормативной документации; | Умеет самостоятельно формировать планы проведения экспертизы нормативной документации; | Обладает твердым и полным знанием материала по самостоятельному формированию планов проведения экспертизы нормативной документации |
| Производить выбор НД для разработки технической документации                    | Не знает как производить выбор НД для разработки технической документации                     | Допускает неточности в выборе НД для разработки технической документации                     | Умеет производить выбор НД для разработки технической документации                     | Обладает твердым и полным знанием материала по выбору НД для разработки технической документации                                   |

Оценка сформированности компетенций по показателю Владение.

| Критерий                                | Уровень освоения и оценка                            |   |   |  |
|---|--|---|---|--|
|   | 2  | 3   | 4   | 5  |
| Навыками разработки МВИ и их аттестации | Не обладает навыками разработки МВИ и их аттестации. | Обладает слабыми навыками разработки МВИ и их аттестации. | Обладает навыками разработки МВИ и их аттестации. | Обладает твердыми навыками и полным знанием материала по разработке МВИ и их аттестации. |

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **6.1. Материально-техническое обеспечение**

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                          | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   |
|---|--|---|
| 1 | Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, консультаций.                                 | Специализированная мебель, мультимедийный стационарный видеопроектор и экран, ноутбук .   |
| 2 | Учебная аудитория для проведения практических занятий, текущего контроля, промежуточной аттестации | Специализированная мебель, стационарный видеопроектор и экран, ноутбук.   |
| 3 | Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы  | Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду |
| 4 | Методический кабинет для самостоятельной работы  | Специализированная мебель, переносной проектор и экран, ноутбук   |

### **6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

По данной дисциплине не используется лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение.

### **6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

1. Пучка О.В. Метрологические аспекты обеспечения качества продукции (учебное пособие) Электронное внутривузовское издание Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова,- 2015.- 148 с.
2. Пучка О.В. Современные проблемы стандартизации и метрологии (учебное пособие) Электронное внутривузовское издание Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова,- 2015.- 138 с.
3. Пучка О.В. Основы метрологии. Метрологическое обеспечение производства: монография/ О.В. Пучка.- Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. - 154с.;
4. Пучка О.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебно-методический комплекс/О.В. Пучка.- Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. - 89с.;
5. Афанасьев А.А., Глаголев С.Н. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие/ А.А. Афанасьев, С.Н. Глаголев. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. - 290с.;

### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Электронно-библиотечная система ntb. bstu.ru
2. [www.metrologu.ru](http://www.metrologu.ru)
3. [www.gost.ru/wps/portal/](http://www.gost.ru/wps/portal/)
4. [www.metrob.ru](http://www.metrob.ru)

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_\_ /20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ О.В. Пучка  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ А.В. Белоусов  
подпись, ФИО