


**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 » мая 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института ЭИГУС  
  
А.В. Белоусов  
« 20 » мая 2021 г.

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

**Метрологическая экспертиза технических проектов**

направление подготовки (специальность):

**27.04.01 Стандартизация и метрология**

Направленность программы (профиль, специализация):

**Стандартизация и метрология**

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

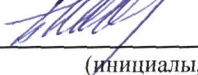
Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра стандартизации и управления качеством

Белгород 2021

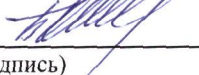
Рабочая программа составлена на основании требований:

- 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., проф.  (О.В. Пучка)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 28 » апреля 20 21 г., протокол № 8

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

« 28 » апреля 20 21 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » мая 20 21 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
Профессиональные компетенции (по типам задач профессиональной деятельности) – организационно-управленческой	ПК-4 Способен применять современные инструменты, средства и методы для совершенствования деятельности в области метрологического обеспечения и управления качеством продукции	ПК-4.1 осуществляет анализ качества продукции и процессов, определяет направления деятельности для улучшений	<p><b>Знать:</b> необходимую документацию для проведения метрологической экспертизы НД;</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать и обосновывать способы проведения метрологической экспертизы;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками интерпретации результатов метрологической экспертизы;</p>
		ПК-4.2 Разрабатывает и участвует в реализации проектов по улучшению процессов на основе применения концепции бережливого производства	<p><b>Знать:</b> порядок проведения МЭ нормативной документации;</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно формировать планы проведения экспертизы нормативной документации;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками исследования характеристик процессов контроля и диагностирования технических объектов.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ПК-4 Способен применять современные инструменты, средства и методы для совершенствования деятельности в области метрологического обеспечения и управления качеством продукции**

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Физические основы измерений
2	Метрология, стандартизация и сертификация

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Форма промежуточной аттестации экзамен

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	72	72
лекции	17	17
лабораторные	17	17
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>	108	108
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	63	63
Экзамен	36	36

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1 Нормативная база метрологической экспертизы нормативной документации</b>					
	Основные документы проведения метрологической экспертизы нормативной документации. Назначение РМГ 63-2003, РД 45.09-89	2	4		
<b>2 Основные задачи МЭ технической документации</b>					
	Задачи МЭ нормативной документации. Анализ полноты и четкости формулирования технических требований.	2	6	3	11
<b>3 Организация работ по проведению метрологической экспертизе</b>					
	Алгоритм проведения МЭ. Исходные данные для составления МЭ. Основные стадии МЭ.	2	4	2	5
<b>4 Формы организации метрологической экспертизы</b>					
	Место МЭ технической документации в производственном процессе. МЭ на этапах жизненного цикла производства продукции.	2	4	2	7
<b>5 Документы, определяющие порядок проведения метрологической экспертизы</b>					
	Порядок и методика проведения МЭ. Комплекс документов и справочных материалов для проведения МЭ. Формы планирования МЭ.	2	4	4	11
<b>6 Оценка рациональности номенклатуры измеряемых параметров</b>					
	Анализ параметров, подлежащих измерениям и измерительному контролю. Оценивание оптимальности требований к точности измерений. Оценивание рациональности выбранных СИ и МВИ.	2	4	1	4
<b>7 Технические задания на проведение метрологической экспертизы</b>					
	Заявки на проведение МЭ. Анализ исходных данных для МЭ. Оценка целесообразности и обоснованности разработки. Анализ технических условий и стандартов, эксплуатационных и ремонтных документов, программ и методик испытаний, технологических карт и проектных документов.	2	4	2	6
<b>8 Порядок оформления и реализации результатов МЭ</b>					
	Учет замечаний экспертов и метрологической документации, прошедшей МЭ. Ответственность за качество технической документации. Права и обязанности экспертов.	3	4	1	3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>58</b>

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №_3				
1	Нормативная база метрологической экспертизы нормативной документации	Составление матрицы основных задач МЭ технической документации предприятия	2	2
2		Разработка программы мероприятий организации МЭ по РМГ 63	2	2
3		Разработка алгоритма МЭ технической документации производственного процесса	2	2
4		Составление матрицы нормативных документов для проведения МЭ технической документации	3	3
5		Построение матрицы объекта анализа метрологической экспертизы	4	4
6	Организация работ по проведению метрологической экспертизы	Порядок оформления журнала учета технической документации, прошедшей МЭ	3	3
7		Составление «Листа замечаний по результатам МЭ»	4	4
8		Оформление «Экспертного заключения» МЭ технической документации	2	2
9		Составление таблиц, содержащих перечень средств измерений для проведения МЭ	4	4
10	Порядок оформления и реализации результатов МЭ	Составление аналитических таблиц по выявлению ошибок и рекомендаций по их устранению при проведении МЭ	6	6
11		Составление перечня конструкторских документов, подлежащих МЭ и стадии разработки, на которых проводится МЭ	2	2
ИТОГО:			34	34
ВСЕГО:				68

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Нормативная база метрологической экспертизы нормативной документации	Разработка алгоритма проведения МЭ.	4	4
2		Составление операций МЭ на этапах жизненного цикла производства продукции.	4	4
3		Разработка порядка и методики проведения МЭ	4	4
4		Составление комплекса документов и справочных материалов для проведения МЭ	3	3

5		Использование методов обработки исходных данных для составления МЭ	4	4
6		Разработка этапов и основных стадий МЭ.	3	3
7	Организация работ по проведению метрологической экспертизе	Выбор форм планирования МЭ.	4	4
8		Анализ параметров, подлежащих измерениям и измерительному контролю.	4	4
9	Порядок оформления и реализации результатов МЭ	Оценивание оптимальности требований к точности измерений.	2	2
10		Оценивание рациональности выбранных СИ и МВИ	2	2
ИТОГО:			34	34
ВСЕГО:				68

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Учебным планом не предусмотрено выполнение студентами курсовых проектов и работ.

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

На выполнение ИДЗ предусмотрено 9 часов самостоятельной работы студента.

**Цель задания:** закрепить знания и навыки организации МЭ и графически описать распределение и взаимодействие в системе МЭ.

**Структура работы.** Задание, включает построение и изложение документов на МЭ. 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 теоретического задания*

- Оптимизация МЭ технических объектов в строительстве;
- Исследование основных параметров МЭ объектов на этапах производства и эксплуатации;
- Разработка МЭ технических объектов на этапах производства и эксплуатации.

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

### 5.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция** ПК-4 Способен применять современные инструменты, средства и методы для совершенствования деятельности в области метрологического обеспечения и управления качеством продукции

*(код и формулировка компетенции)*

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-4.1 осуществляет анализ качества продукции и процессов, определяет направления деятельности для улучшений	Выполнение и защита ИДЗ
ПК-4.2 Разрабатывает и участвует в реализации проектов по улучшению процессов на основе применения концепции бережливого производства	Устный опрос, экзамен

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Нормативная база метрологической экспертизы нормативной документации	1. Основные документы проведения метрологической экспертизы нормативной документации. 2. Назначение РМГ 63-2003, РД 45.09-89
2	Основные задачи МЭ технической документации	1. Задачи МЭ нормативной документации. 2. Анализ полноты и четкости формулирования технических требований.
3	Организация работ по проведению метрологической экспертизе	1. Алгоритм проведения МЭ. 2. Исходные данные для составления МЭ. 3. Основные стадии МЭ.
4	Формы организации метрологической экспертизы	1. Место МЭ технической документации в производственном процессе. 2. МЭ на этапах жизненного цикла производства продукции.
5	Документы, определяющие порядок проведения метрологической экспертизы	1. Порядок и методика проведения МЭ. 2. Комплекс документов и справочных материалов для проведения МЭ. 3. Формы планирования МЭ.
6	Оценка рациональности номенклатуры измеряемых параметров	1. Анализ параметров, подлежащих измерениям и измерительному контролю. 2. Оценивание оптимальности требований к точности измерений. 3. Оценивание рациональности выбранных СИ и МВИ.
7	Технические задания на проведение	1. Заявки на проведение МЭ. 2. Анализ исходных данных для МЭ.



	метрологической экспертизы	3. Оценка целесообразности и обоснованности разработки. 4. Анализ технических условий и стандартов, эксплуатационных и ремонтных документов, программ и методик испытаний, технологических карт и проектных документов.
8	Порядок оформления и реализации результатов МЭ	1. Учет замечаний экспертов и метрологической документации, прошедшей МЭ. 2. Ответственность за качество технической документации. 3. Права и обязанности экспертов.

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

Учебным планом не предусмотрено выполнение студентами курсовых проектов и работ.

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

1. Алгоритм проведения МЭ.
2. Исходные данные для составления МЭ.
3. Основные стадии МЭ.
4. Порядок и методика проведения МЭ.
5. Комплекс документов и справочных материалов для проведения МЭ.
6. Формы планирования МЭ.
7. Анализ параметров, подлежащих измерениям и измерительному контролю.
8. Оценивание оптимальности требований к точности измерений.
9. Оценивание рациональности выбранных СИ и МВИ.

### **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.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Производить метрологическую обработку результатов измерений

	Проводить выбор схем сертификации
	Производить выбор НД для разработки технической документации
Владение	Навыками обработки многократных измерений.
	Навыками составления отдельных документов по сертификации продукции
	Навыками расчета коэффициента унификации продукции, работой с НД

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 закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и 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 изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	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
Производить метрологическую обработку результатов измерений метрологическое обеспечение производства	Не знает как производить метрологическую обработку результатов измерений	Допускает неточности при проведении метрологической обработке результатов измерений	Умеет производить метрологическую обработку результатов измерений	Обладает твердым и полным знанием материала по метрологической обработке результатов измерений
Проводить выбор схем сертификации	Не знает как проводить выбор схем сертификации	Допускает неточности в выборе схем сертификации	Умеет проводить выбор схем сертификации	Обладает твердым и полным знанием материала по выбору схем сертификации
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 обработки многократных измерений.	Не обладает навыками обработки многократных измерений.	Обладает слабыми навыками обработки многократных измерений.	Обладает навыками обработки многократных измерений.	Обладает твердыми навыками и полным знанием материала по обработке многократных измерений
Навыками составления отдельных документов по сертификации продукции	Не обладает навыками составления отдельных документов по сертификации продукции	Обладает слабыми навыками составления отдельных документов по сертификации продукции	Обладает навыками составления отдельных документов по сертификации продукции	Обладает твердыми навыками и полным знанием материала по составлению отдельных документов по сертификации продукции
Навыками расчета коэффициента унификации продукции, работой с НД	Не обладает навыками расчета коэффициента унификации продукции, работой с НД.	Обладает слабыми навыками расчета коэффициента унификации продукции, работой с НД.	Обладает навыками расчета коэффициента унификации продукции, работой с НД.	Обладает твердыми навыками и полным знанием материала по расчету коэффициента унификации продукции, работой с НД

## 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 и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы ГУК №410	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, компьютер
2	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы УК4 №420	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, компьютер, стенды для определения величины затрат на качество, экономии от работ по стандартизации, сертификации и управления качеством.
3	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы УК4 №327	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук. Лаборатория оснащена измерительными средствами такими как: горизонтальный и вертикальный оптиметры, большим проектором, стендами для определения величины радиального биения, штанген- и микрометрическими инструментами, угломерами, плоскопараллельными концевыми мерами, рычажными скобами, индикаторами часового типа, резьбовыми микрометрами и другими средствами.
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

### **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