

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	Знать: порядок проведения МЭ нормативной документации; Уметь: самостоятельно формировать планы проведения экспертизы нормативной документации; Владеть: навыками исследования характеристик процессов контроля и диагностирования технических объектов.
Педагогическая деятельность в профессиональной сфере	ОПК-8 Способен разрабатывать учебно-методические материалы и участвовать в реализации образовательных программ	ОПК-8.2 Участвует в процессах аттестации персонала метрологической службы и службы качества предприятия	Знать: порядок проведения аттестации нормативной документации; Уметь: самостоятельно формировать планы аттестации персонала метрологической службы; Владеть: навыками аттестации персонала метрологической службы и службы качества.

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	Физические основы измерений

2. Компетенция ОПК-8 Способен разрабатывать учебно-методические материалы и участвовать в реализации образовательных программ

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Метрология, стандартизация и сертификация

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации экзамен
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	52	52
лекции	16	16
лабораторные		
практические	32	32
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	4
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	128	128
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	83	83
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 на подготовку к аудиторным занятиям
1 Нормативная база разработки и аттестации методик выполнения измерений					
	Основные документы нормативной базы в области МВИ. Этапы развития системы МВИ в РФ. Назначение МВИ. Порядок внедрения ГОСТ Р 8.563.2	2	4		
2 Основные термины и определения в области разработки МВИ					
	Определения и сокращения. Термины и общие положения МВИ.	2	6		11
3 Этапы разработки МВИ					
	Алгоритм составления МВИ. Исходные данные для составления МВИ. Основные стадии составления МВИ.	2	4		5
4 Оценивание погрешности измерений при составлении МВИ					
	Анализ возможных источников и составляющих погрешности измерений. Выбор расчетной, экспериментальной или расчетно-экспериментальной процедуры оценивания погрешности измерений. Типичные способы уменьшения погрешностей.	2	4		7
5 Разработка методов и средств поверки (калибровки) СИ при разработке МВИ					
	Выбор метод и средств поверки. Испытания с целью утверждения типа СИ для МВИ.	2	4		1
6 Разработка, экспертиза и утверждение документа на МВИ.					
	Экспертиза документов на МВИ. Нормативные документы для проведения экспертизы.	2	4		4
7 Аттестация и стандартизация МВИ					
	Порядок аттестации МВИ. Процедуры стандартизации МВИ.	2	4		6
8 Метрологический надзор за аттестованными МВИ					
	Порядок проведения метрологического надзора за аттестованными МВИ. Ответственность за нарушения положений ГОСТ Р 8.563.2	3	4		3
	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
семестр № 2				
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 расчетно-графического задания, 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 аудитория 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 требований¹
(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-6.3 Разрабатывает регламентирующие документы на процессы метрологического обеспечения предприятия или организации	Выполнение и защита ИДЗ

2 Компетенция ОПК-8 Способен разрабатывать учебно-методические материалы и участвовать в реализации образовательных программ
(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-8.2 Участвует в процессах аттестации персонала метрологической службы и службы качества предприятия	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 разработки и аттестации методик выполнения измерений	1. Основные документы нормативной базы в области МВИ. 2. Этапы развития системы МВИ в РФ. 3. Назначение МВИ. 4. Порядок внедрения ГОСТ Р 8.563.2
2.	Основные термины и определения в области разработки МВИ	1. Определения и сокращения. 2. Термины и общие положения МВИ.
3.	Этапы разработки МВИ	1. Алгоритм составления МВИ. 2. Исходные данные для составления МВИ. 3. Основные стадии составления МВИ.
4.	Оценивание погрешности измерений при составлении МВИ	1. Анализ возможных источников и составляющих погрешности измерений. 2. Выбор расчетной, экспериментальной или расчетно-экспериментальной процедуры оценивания погрешности измерений. 3. Типичные способы уменьшения погрешностей.
5.	Разработка методов и средств поверки (калибровки) СИ при	1. Выбор метод и средств поверки. 2. Испытания с целью утверждения типа СИ для МВИ.

¹ Повторить пункт 1 для каждой компетенции, закрепленной в разделе 1.

	разработке МВИ	
6.	Разработка, экспертиза и утверждение документа на МВИ.	1.Экспертиза документов на МВИ. 2.Нормативные документы для проведения экспертизы.
7.	Аттестация и стандартизация МВИ	1.Порядок аттестации МВИ. 2.Процедуры стандартизации МВИ.
8.	Метрологический надзор за аттестованными МВИ	1.Порядок проведения метрологического надзора за аттестованными МВИ. 2.Ответственность за нарушения положений ГОСТ Р 8.563.2

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

1. Анализ возможных источников и составляющих погрешности измерений.
2. Выбор расчетной, экспериментальной или расчетно-экспериментальной процедуры оценивания погрешности измерений.
3. Типичные способы уменьшения погрешностей.
4. Порядок аттестации МВИ.
5. Процедуры стандартизации МВИ.
6. Алгоритм составления МВИ.
7. Исходные данные для составления МВИ.
8. Основные стадии составления МВИ.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

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,	Не знает терминов	Знает термины и	Знает термины и	Знает термины и

определений, понятий	и определений	определения, но допускает неточности формулировок	определения	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 НДС для разработки технической документации	Не знает как производить выбор НДС для разработки технической документации	Допускает неточности в выборе НДС для разработки технической документации	Умеет производить выбор НДС для разработки технической документации	Обладает твердым и полным знанием материала по выбору НДС 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 НДС	Не обладает навыками расчета коэффициента унификации продукции, работой с НДС.	Обладает слабыми навыками расчета коэффициента унификации продукции, работой с НДС.	Обладает навыками расчета коэффициента унификации продукции, работой с НДС.	Обладает твердыми навыками и полным знанием материала по расчету коэффициента унификации продукции, работой с НДС

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	Специализированная мебель;

	лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы УК4 №327	мультимедийный проектор, переносной экран, компьютер. 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.
	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
3. www.gost.ru/wps/portal/
4. 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