

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 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
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	55	55
лекции	17	17
лабораторные		
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	4
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	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 (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	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
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, 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
ОПК-6.3 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. 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(ОПК-6.3)	1. Определения и сокращения. 2. Термины и общие положения МВИ.
3.	Этапы разработки МВИ (ОПК-6.3)	1. Алгоритм составления МВИ. 2. Исходные данные для составления МВИ. 3. Основные стадии составления МВИ.
4.	Оценивание погрешности измерений при составлении МВИ (ОПК-6.3)	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 разработке МВИ(ОПК-6.3)	1. Выбор метод и средств поверки. 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. 2. Нормативные документы для проведения экспертизы.
7.	Аттестация и стандартизация МВИ (ОПК-6.3)	1. Порядок аттестации МВИ. 2. Процедуры стандартизации МВИ.
8.	Метрологический надзор за аттестованными МВИ(ОПК-6.3)	1. Порядок проведения метрологического надзора за аттестованными МВИ. 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

№ п/п	Наименование 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? 2. Перечислите этапы развития системы МВИ в РФ. 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. 2. Перечислите термины и общие положения МВИ.
3.	Этапы разработки МВИ (ОПК-6.3)	1.Алгоритм составления МВИ. 2.Что включают исходные данные для составления МВИ? 3.Назовите основные стадии составления МВИ.
4.	Оценивание погрешности измерений при составлении МВИ (ОПК-6.3)	1. Укажите возможные источники и составляющие погрешности измерений. 2.Как проводится выбор расчетной, экспериментальной или расчетно-экспериментальной процедуры оценивания погрешности измерений? 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? 2.В чем состоит цель испытаний с целью утверждения типа СИ для МВИ? 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? 2.Какие нормативные документы применяют для проведения экспертизы?
7.	Аттестация и стандартизация МВИ (ОПК-6.3)	1. Назовите порядок аттестации МВИ. 2. Перечислите основные процедуры стандартизации МВИ.
8.	Метрологический надзор за аттестованными МВИ(ОПК-6.3)	1. Назовите порядок проведения метрологического надзора за аттестованными МВИ. 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
ОПК-6 Способен управлять процессами по контролю на предприятии метрологических требований	
ОПК-6.3 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
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