

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

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: информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Стандартизация и управление качеством

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.04.01 «Стандартизация и метрология» (уровень магистр) (приказ Минобрнауки № 1412 от 30.10.2014 г.)
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель: к.т.н., доц.  (О.В. Пучка)


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
«Стандартизация и управление качеством»

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Афанасьев А.А.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 4 » 03 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 4 » 03 2015 г., протокол № 5/1

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Афанасьев А.А.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 4 » 03 2015 г., протокол № 5/1

Председатель  (Солопов Ю.И.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-16	Готовность участвовать в аккредитации метрологических испытательных подразделений	<p>Знать: руководящие документы по разработке и аттестации МВИ, процедуру аттестации методик выполнения измерений;</p> <p>Уметь: разрабатывать методику аттестации измерений параметров продукции, работ и услуг, производств, оформлять все документы, предусмотренные процедурой;</p> <p>Владеть: навыками разработки и аттестации МВИ.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Физические основы измерений
2	Метрология, стандартизация и сертификация

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Взаимозаменяемость
2	Методы и средства измерений, испытаний и контроля
3	Метрологическое обеспечение ЖЦП

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51
лекции	17	17
лабораторные		
практические	34	34
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	93	93
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	48	48
Форма промежуточная аттестация (зачет, 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
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	К-во часов СРС
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.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ 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 разработке МВИ	1. Выбор метод и средств поверки. 2. Испытания с целью утверждения типа СИ для 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

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Учебным планом не предусмотрено выполнение студентами курсовых проектов и работ.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических 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».

5.4. Перечень контрольных работ

Учебным планом не предусмотрено выполнение студентами контрольных работ.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

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.;

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Пучка О.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебно-методический комплекс/О.В. Пучка.- Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. - 89с.;
2. Афанасьев А.А., Глаголев С.Н. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие/ А.А. Афанасьев, С.Н. Глаголев. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. - 290с.;

6.3. Перечень интернет ресурсов

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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия проводятся в поточных аудиториях университета или в специализированной лаборатории 410ГК.

Практические и лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории М 327, оснащенной 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.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на ~~2016~~2017 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры от «10» 06 2016 г.

Заведующий кафедрой



А.А. Афанасьев

подпись, ФИО

Директор института



А.В. Белоусов

подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на ~~2017~~2018 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры от «26» 06 2017г.

Заведующий кафедрой  _____ А.А. Афанасьев
подпись, ФИО

Директор института  _____ А.В. Белоусов
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «18» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой  _____ А.А. Афанасьев
подпись, ФИО

Директор института  _____ А.В. Белоусов
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «14» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

О.В. Пучка

Директор института




(подпись)

А.В. Белоусов

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.
Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 / 2021 учебный год.
Протокол № 8 заседания кафедры от «22» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

О.В. Пучка

Директор института



(подпись)

А.В. Белоусов

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1.

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Разработка и аттестация методик выполнения измерений».

Исходный этап изучения курса «Разработка и аттестация методик выполнения измерений» предполагает ознакомление с *Рабочей программой*, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в планах и заданиях к практическим занятиям.

В учебниках, представленных в *списке рекомендуемой литературы* практически всегда можно найти ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные *термины и понятия*, являющимися основой концептуального знания и ступенькой ко второму уровню знаний – теоретическому знанию, а также направлением к третьему, высшему уровню знаний – креативному. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием успешного овладения курсом. В развитии второго и третьего уровней большое значение имеет решение задач, участие в деловых играх и рассмотрение ситуационных заданий.

Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине, содержащихся в планах и заданиях к практическим занятиям.

Изучение каждой темы следует завершать выполнением практических заданий, ответами на тесты, решением задач, содержащихся в соответствующих разделах учебников и методических пособий.

Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала, поэтому желательно делать соответствующие записи для себя по каждой теме.

Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю.

Занятия проводятся в виде лекций и практических занятий. Большое значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов.

Формы контроля знаний студентов, предполагают текущий контроль (сдача двух коллоквиумов в период семестра) и промежуточный контроль при выполнении практических занятий.

Формой заключительного контроля усвоенных знаний является зачет.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в *Рабочей программе* дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса.

Первый раздел посвящен рассмотрению нормативной базы разработки и аттестации методик выполнения измерений. Проверку усвоения данного раздела необходимо осуществлять в форме индивидуальных опросов.

Второй раздел посвящен изучению основных терминов и определений в области разработки МВИ. На лекциях рекомендуется раскрыть основные термины и определения на конкретных примерах. Контроль знаний по второму разделу следует осуществлять в форме устных опросов.

Третий раздел включает ознакомление с этапами разработки МВИ. Следует донести до студента сущность каждого этапа разработки МВИ.

Для определения усвоения учебного материала следует провести устный опрос студентов.

Четвертый раздел посвящен одному из основных разделов дисциплины – оценивание погрешности измерений при составлении МВИ. Следует раскрыть сущность, значение и роль погрешностей при составлении МВИ.

На практических занятиях следует заслушать доклады по данной теме и как можно насыщено иллюстрировать обсуждения примерами.

Пятый раздел включает в себя вопросы, связанные с разработкой методов и средств поверки (калибровки) СИ при разработке МВИ. На лекции следует раскрыть роль поверок и калибровок СИ для соблюдения требований по точности МВИ. Усвоение учебного материала проконтролировать в ходе устных опросов и проведения самостоятельной работы по данному разделу.

Шестой раздел включает в себя вопросы, связанные с разработкой, экспертизой и утверждением документа на МВИ.

На лекциях следует подчеркнуть, как это реализуется на практике – в промышленности, сфере услуг.

Контроль знаний по данному разделу можно выполнить в форме устного опроса.

Седьмой раздел посвящен аттестации и стандартизации МВИ. Следует рассмотреть и показать важность каждого из этих направлений деятельности на достижение необходимого уровня качества. На практических занятиях нужно рассмотреть общие требования НД, регламентирующих качественные и количественные показатели качества продукции. Контроль усвоения материала по результатам устных ответов.

Восьмой раздел представляет заключительную часть дисциплины – метрологический надзор за аттестованными МВИ. Следует привести примеры конкретного осуществления данных функций в промышленности.

Контроль знаний осуществляется по результатам устных ответов.

Итоговый контроль осуществляется в форме зачета.

Перед итоговым контролем необходимо провести консультации, в том числе, в зависимости от подготовки студентов и индивидуальные.

Самостоятельная работа студентов является главным условием успешного освоения изучаемой дисциплины и формирования высокого профессионализма будущих специалистов.

Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине, содержащихся в учебном пособии.

1.1. Подготовка к лекции.

Лекции по дисциплине «Разработка и аттестация методик выполнения измерений» читаются в поточных аудиториях университета или в специализированной аудитории (лаборатории) ГК 410.

Студент обязан посещать лекции и вести рукописный конспект.

Для формирования у обучающихся теоретических знаний и приобретения практических навыков в области метрологии, стандартизации и сертификации издано учебное пособие и имеется его электронная версия:

Афанасьев А.А., Глаголев С.Н. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие/ А.А. Афанасьев, С.Н. Глаголев. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. - 290с.;Режим доступа: [https:// elib.bstu.ru/Reader/ Book / 2013040918045328592000001159](https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918045328592000001159)

После того как был рассмотрен на лекции первый раздел, обучающийся должен ознакомиться и самостоятельно дополнить свой конспект материалами из пособия [4], которые были освещены в лекции (с.5-6) или [1] (с.8-26) или [3] (с.177-235); второй раздел — [4] (с.6-10) или [1] (с.89-103) или [2] (с.106-116) или [3](с.177-235); третий раздел — [2] (с.117-142);четвертый раздел —[4] (с.11-16) или [1] (с.5-24) или [3] (с.7-120); пятый раздел — [4] (с.73-83) или [1] (с.27-56) или [3] (с.361-380); шестой раздел — [4] (с.83-92) или [1] (с.56-63); седьмой раздел — [4] (с.93-115) или [1] (с.64-79); восьмой раздел — [4] (с.116-127) или [1] (с.80-92).

1.2. Подготовка к практическим занятиям

Темы практических занятий доводятся студентам на первом занятии. К каждому практическому занятию студент готовится самостоятельно: изучает конспект лекций в соответствии с темой занятия. Для проведения практических занятий подготовлено учебное пособие Пучка О.В. Основы метрологии. Метрологическое обеспечение производства: монография/ О.В. Пучка.- Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. - 154с.- Режим доступа: <https:// elib.bstu.ru / Reader / Book / 2013040918045328592000001159>

Учебное пособие охватывает все теоретические разделы дисциплины «Разработка и аттестация методик выполнения измерений», а указанный перечень практических занятий позволяет закрепить теоретические знания.

1.3 Экзамен по дисциплине «Разработка и аттестация методик выполнения измерений» принимает комиссия, состоящая из преподавателей кафедры «Стандартизация и управление качеством» (2 человека). В соответствии с расписанием экзаменационной сессии.

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов, составленных в соответствии с п.5.1. данной рабочей программы.