

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

УТВЕРЖДАЮ
и.о. директора института ИТУС
Е.Н. Коробкова
« 01 » **сентября** 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Метрология, стандартизация и сертификация

Направление подготовки
27.03.02 Управление качеством

Направленность программы (профиль, специализация)
Управление качеством

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

Институт информационных технологий и управляющих систем

Кафедра стандартизации и управления качеством

Белгород 2016

Программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №92 от 09 февраля 2016 года.

- Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель: канд. техн. наук., проф. _____ (подпись) (О.В.Пучка)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой СиУК
Заведующий кафедрой д-р техн., наук, проф. _____ (подпись) (А.А. Афанасьев)

« 25 » 03 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры СиУК

« 29 » 03 2016 г., протокол № 6/1

Заведующий кафедрой: д-р техн., наук _____ (подпись) (А.А. Афанасьев)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института ИТУС

« 30 » 03 2016 г., протокол № 5/30

Председатель: доцент _____ (подпись) (Ю.И. Солопов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-3	Способность применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач.	<p>Знать: виды и методы измерений; сущность поверки и метрологического обеспечения; физические величины, эталоны, причины возникновения погрешностей; метрологические характеристики средств измерений; методы и принципы стандартизации; принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции.</p> <p>Уметь: производить метрологическую обработку результатов измерений; определять погрешности по классам точности и показаниям средств измерений; проводить выбор схем сертификации;</p> <p>Владеть: навыками обработки многократных измерений; составления отдельных документов по сертификации продукции; расчету коэффициента унификации продукции.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Физика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Стандартизация
2	Методы и средства измерений, испытаний и контроля
3	Основы технического регулирования

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. единиц, 252 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	252	144	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	180	68	34
лекции	51	34	17
лабораторные	17	17	-
практические	34	17	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	150	76	74
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задания	18	18	
Индивидуальное домашнее задание	9		9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	87	58	29
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	зачет	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс_2_ Семестр_4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1 Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их влияние на формирование качества					
	Понятие о метрологии, стандартизации и сертификации. Взаимосвязь видов деятельности, входящих в название дисциплины. История развития метрологии. Возникновение и развитие государственной метрологической службы в России. Государственная система обеспечения единства измерений.	3			
2 Основные понятия и особенности метрологического обеспечения					
	Понятие метрологического обеспечения. Физическая величина. Единица физической величины. Измерение физических величин .	4	3	3	11

3 Эталоны единиц физических величин.					
	Общие понятия об эталонах , классификация эталонов. Стандартные образцы. Структура и основные задачи метрологической службы предприятия.	2	2	2	5
4 Средства измерений					
	Классификация средств измерений. Меры и наборы мер. Измерительные преобразователи. Измерительные приборы. Измерительные установки и системы. Виды и методы измерений.	6	2	2	7
5 Погрешности измерения физических величин.					
	Погрешности измерений. Виды погрешностей. Причины возникновения и способы снижения их влияния на результат.	6	4	4	11
6 Метрологические характеристики средств измерений					
	Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений.	2	1	1	4
7 Поверка средств измерений и аттестация испытательного оборудования					
	Поверка (калибровка) средств измерений. Задачи и значение поверки и калибровки. Выбор измерительного эталона.	4	2	2	6
8 Поверочные схемы.					
	Государственные и локальные поверочные схемы. Проведение и оформление процесса поверки.	2	1	1	3
9 Правовые, организационные, научные и методические основы обеспечения единства измерений					
	Международные метрологические организации. Основные законодательные акты РФ в области метрологии. Закон «Об обеспечении единства измерений».	2	1	1	5
10 Юстировка средств измерений.					
	Назначение юстировочных устройств. Основные принципы юстировки. Принципы решения юстировочной задачи СИ.	3	1	1	6
	ВСЕГО	34	17	17	58

Курс_3_ Семестр_5_

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. История развития, правовые основы и научная база стандартизации					
	Сущность и основные этапы развития стандартизации. Правовые основы стандартизации и ее задачи. Научная база стандартизации. Международные организации по стандартизации (ИСО, МЭК, МСЭ).	2	2		6

2. Государственная система стандартизации					
	Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Содержание и сущность ЕСКД, ЕСТП, ЕСТПП, ГСИ.	2	2		4
3. Методы стандартизации.					
	Унификация и ее виды. Агрегатирование и типизация. Параметрическая и опережающая стандартизация.	2	2		4
4. Классификация и кодирование технико-экономической и социальной информации					
	Каталогизация. Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации. Методы кодирования.	4	4		6
5. Сущность и содержание сертификации. Основные положения в области сертификации					
	Правовые основы сертификации в РФ. Принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции. Схемы и системы сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.	2	2		6
6. Сертификация продукции, работ и услуг, систем менеджмента качества и производств					
	Основные цели и объекты сертификации. Основные термины и понятия. Условия осуществления сертификации. Сущность обязательной и добровольной сертификации.	3	3		6
7. Сертификационные испытания. Сертификация и Закон РФ «О техническом регулировании»					
	Качество испытаний, методы и программы испытаний, аттестация методик испытаний, метрологическое обеспечение испытаний. Порядок аттестации и аккредитации ИЦ и ИЛ. Сертификация услуг. Экологическая сертификация. Сертификация систем качества.	2	2		6
	ВСЕГО	17	17		38

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 4				
1	Метрология	Методы представления результатов измерений и испытаний, содержащих погрешности	2	2
		Погрешности в суммах и разностях, произведениях и частных.	4	2
		Погрешности в степенных и тригонометрических функциях	4	2
		Использование методов математической статистики для обработки многократных		

		измерений		
		Проверка нормальности распределения построением гистограмм распределения результатов измерений и испытаний с помощью критерия Пирсона	4	4
		Определение грубых погрешностей результатов измерений	3	3
ИТОГО			17	17
семестр № 5				
2	Стандартизация	Основные и дополнительные параметрические ряды, как инструмент параметрической стандартизации	4	4
3	Сертификация	Правила отбора образцов (проб) продукции. Особенности процедуры сертификационных испытаний. Порядок проведения анализа состояния производства. Процедура рассмотрения результатов сертификации. Основные документы и правила их оформления	3	3
		Последовательность процедуры подачи и рассмотрения заявки на проведение сертификации продукции. Правила оформления основных документов. Правила разработки Программы и методики проведения сертификации. Перечень основных документов и правила их оформления	2	2
		Процедура проведения сертификации работ и услуг. Правила заполнения основных документов.	4	2
		Процедура сертификации систем менеджмента качества	4	2
ИТОГО:			17	17
			ВСЕГО:	68

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 4				
1	Метрология	Погрешности в косвенных измерениях строительной продукции	2	2
		Прямые однократные и многократные измерения параметров строительных материалов	2	2
		Оценка погрешности результатов измерения при испытаниях на прочность при сжатии по контрольным образцам	2	2
		Статистическая обработка многократных равнозначных измерений	4	4
		Совокупные измерения физических величин (меры массы)	2	2

		Поверка мер массы	2	2
2	Стандартизация	Содержание и структура стандартов	2	2
		Использование принципов стандартизации при разработке проектов стандартов	2	2
		Требования Технических регламентов к безопасности продукции	2	2
3	Сертификация	Выбор схемы сертификации продукции и оформление заявки на проведение сертификации	2	2
		Оформление протокола отбора образцов для испытаний	2	2
		Составление программы сертификации продукции	2	2
		Составление отчета об анализе состояния производства продукции	4	4
		Оформление процедур сертификации работ и услуг	2	2
		Проведение основных этапов сертификации систем качества и производств	2	2
		ИТОГО:	34	34
			ВСЕГО:	68

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	Метрология	<p>Законодательная и нормативная база метрологического обеспечения в РФ. Деятельность Росстандарта . Международные метрологические организации.</p> <p>Государственная метрологическая служба. Государственные метрологические центры.</p> <p>Физическая величина. Погрешности измерений физических величин. Истинное и действительное значения физических величин. Системы единиц физических величин.</p> <p>Государственная система обеспечения единства измерений и ее техническая основа. Государственные испытания средств измерений и их основные задачи.</p> <p>Государственный метрологический надзор, основные цели и задачи.</p> <p>Основные метрологические характеристики средств измерений.</p> <p>Поверка и проверка средств измерений.</p> <p>Временные интервалы между подтверждениями измерительного оборудования и факторы, влияющие на их частоту.</p>

		<p>Назначение юстировочных устройств. Основные принципы юстировки. Классификация конструкций юстировочных устройств средств измерений.</p> <p>Виды и методы измерений.</p> <p>Эталоны единиц физических величин. Эталонная база страны.</p> <p>Условия обеспечения точности и надежности контрольно-измерительных испытаний.</p> <p>Принципы обеспечения достоверности измерений и испытаний. Виды контроля продукции и изделий.</p> <p>Основные, дополнительные и производные единицы Международной системы единиц.</p> <p>Математическая статистика как метод обработки результатов измерений.</p> <p>Классы точности средств измерений.</p> <p>Автоматизация метрологических процессов. Гибкие производственные системы.</p> <p>Метрологическая служба как часть системы управления качеством предприятия.</p> <p>Метрологическое обеспечение при реконструкции и расширении предприятий и организаций.</p> <p>Ошибка измерений и ее отличие от погрешности измерений. Поправка.</p>
2	Стандартизация	<p>Международная электротехническая комиссия.</p> <p>Научно-технические принципы стандартизации.</p> <p>Международный союз электросвязи МСЭ.</p> <p>Классификация и кодирование технико-экономической и социальной информации.</p> <p>Что такое стандартизация и стандарт. Функции стандартизации. Цели стандартизации.</p> <p>Основные структурные подразделения Национальной системы стандартизации.</p> <p>Основные задачи реформирования национальной системы стандартизации.</p> <p>Принципы стандартизации.</p> <p>Унификация и опережающая стандартизация.</p> <p>Упорядочение объектов стандартизации и параметрическая стандартизация.</p> <p>Категории и виды стандартов.</p> <p>Международная организация по стандартизации ИСО.</p> <p>Каталогизация продукции. Методы идентификации.</p>
3	Сертификация	<p>Цели и объекты сертификации. Способы подтверждения соответствия. Основные термины и определения в области сертификации</p> <p>Законодательная и нормативная база сертификации.</p> <p>Порядок создания систем сертификации. Функции участников сертификации</p> <p>Структура Системы сертификации ГОСТ Р</p> <p>Правила проведения сертификации в Системе ГОСТ Р.</p> <p>Схемы сертификации и условия их применения</p> <p>Подтверждение соответствия по Закону РФ «О техническом</p>

	регуляции»
	Процедура сертификации систем менеджмента качества
	Процедура проведения сертификации работ и услуг. Правила заполнения основных документов.
	Правила обязательного подтверждения соответствия требованиям технических регламентов

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: закрепить знания и навыки обработки многократных измерений (вариационных рядов или массивов данных) и графически описать распределение физической величины.

Структура работы. Студенты получают вариационный ряд прямых или косвенных результатов измерения параметров строительной продукции, проводят его метрологическую обработку (находят наилучшую оценку искомой величины и её погрешность) и строят гистограмму распределения искомого параметра.

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

Примеры тем теоретического задания

1. Оценка погрешности измерения при определении показателя преломления листового стекла
2. Оценка погрешности измерения при определении разрушающей нагрузки пенобетона.
3. Независимые погрешности в сумме при оценке свойств керамических изделий.
4. Предельное распределение результатов испытаний стабильности показателей качества щебня.
5. Определение суммарной погрешности при определении показателей качества цилиндров теплоизоляционных из минеральной ваты на синтетическом связующем

6. Оценка погрешностей результатов измерений плотности строительной мастики
7. Оценка погрешностей результатов измерений прочностных характеристик пеностекла.
8. Оценка случайных погрешностей при определении теплофизических характеристик строительных материалов (минеральная вата)
9. Оценка погрешности измерения при определении разрушающей нагрузки клеевых соединений оконных и дверных блоков деревянных.
10. Определение суммарной погрешности при испытаниях керамических изделий
11. Оценка суммарной погрешности в косвенных измерениях при определении плотности ячеистого бетона.
12. Оценка погрешности считывания со шкалы при определении герметичности клееных однокамерных стеклопакетов общестроительного назначения
13. Статистическая обработка результатов операционного контроля тонкости помола цемента
14. Оценка погрешности в случае многократных измерений при изучении свойств строительных материалов (пенобетон)
15. Метрологическая обработка результатов определения прочности на сжатие минераловатных плит при 10%-ной линейной деформации

Примеры практических заданий

Задание 1

Оценка погрешности измерения при определении разрушающей нагрузки соединений оконных и дверных блоков деревянных на нагелях

Разрушающая нагрузка $P_{\text{макс}}$ (кН) для клеевых соединений составила:

479,5; 476,2; 477,3; 476,4; 475,8; 476,8; 478,3; 477,4; 477,8; 478,4; 475,1; 477,1; 473,5; 474,7; 477,5; 479,1; 480,4; 477,3; 478,1; 478,3; 473,3; 477,7; 476,3; 479,8; 478,3; 476,3; 477,9; 480,3; 474,1; 476,0.

Дайте наилучшую оценку величины $P_{\text{макс}}$, приведите ее абсолютную и относительную погрешности и постройте гистограмму распределения, если известно, что систематическая погрешность прессы составляет + 0,5 кН (используйте поправку).

Задание 2

Оценка случайных погрешностей при определении теплофизических характеристик строительных материалов (минеральная вата)

Теплопроводность образцов составляет λ (Вт/м*К): 1,9; 1,8; 1,6; 1,9; 1,7; 1,8; 1,8; 2,0; 1,7; 1,8.

Толщина образцов (мм) соответственно δ : 5,13; 5,22; 5,15; 5,18; 5,19; 5,17; 5,12; 5,19; 5,16; 5,15.

Тепловое сопротивление материала определяется по формуле: $R_0 = \delta / \lambda$.

Определите наилучшую оценку измеряемой величины, абсолютную и относительную погрешности, постройте гистограмму распределения измеряемой величины.

Задание 3

Метрологическая обработка результатов измерений содержания оксида кремния в строительном песке

Определите массу кремния в строительном песке, получаемом из карьера, если известно следующее

а) содержание влаги w на навесках составляет (масс.% на 1 кг) $w = 5;3;2;3;4;6;7;6;5;6$;

б) содержание посторонних (примесных) частиц (масс.% на 1 кг)

$g = 17;21;20;19;18;17;16;23;20;19$;

в) общая масса навески (г) $G = 985; 1011;990; 997;1005;1001; 1003;998; 995; 1002$.

Определите массу каждой навески в отдельности и дайте ее наилучшую оценку, если масса оксида кремния определяется по формуле $G_{\text{кв. п.}} = G - (w + g)$. Постройте гистограмму распределения величины w .

Задание 4

Оценка суммарной погрешности в косвенных измерениях при определении плотности ячеистого бетона

1 Плотность материала определяется по формуле:

$$\rho = \frac{m}{V(1 + 0,01W)}$$

где m - масса образца, кг;

W - влажность образца, %;

V - объем образца, м^3 ;

Результаты измерений

$m, \text{г}$	375	299	381	361	349	285	382	338	346	334	336	341
	329	387	375	298,6	381	362	350	336	341	329	387	366,4
$W, \%$	7	7,1	6,9	6,8	6,9	7,2	7,5	7,2	6,9	6,9	5,9	7,2
	7,9	8,0	8,0	7,9	7,6	7,5	6,9	7,5	7,8	7,6	7,5	7,4
$V, \text{см}^3$	989,7	995,3	1000	998,3	999,4	999,5	999,6	1000	1000	995,3	1000	998,2
	1000,1	1000,1	1000,5	989	1000,1	999,2	998,3	999,4	1000	1000	978,8	1000,5

Определите наилучшую оценку измеряемой величины, абсолютную и относительную погрешности, постройте гистограмму распределения измеряемой величины.

5.4. Перечень контрольных работ

Учебным планом не предусмотрено выполнение студентами контрольных работ.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Афанасьев А.А., Глаголев С.Н. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие/ А.А. Афанасьев, С.Н. Глаголев. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. - 290с.;

2. Степанов А.М., Пучка О.В., Шахова Л.Д., Митякина Н.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие/ А.М. Степанов, О.В. Пучка, Л.Д. Шахова, Н.А. Митякина.- М: Изд-во АСВ, 2016.-248 с.

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. Пучка О.В., Черноситова Е.С., Резниченко С.В. Методические указания к выполнению лабора-торных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». - Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова,- 2006.-62 с.
- 3.Пучка О.В. Основы метрологии. Метрологическое обеспечение производства: монография/ О.В. Пучка.- Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. - 154с.;
- 4.Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И. Метрология, стандартизация и сертификация / Я.М.Радкевич, А.Г.Схиртладзе, Б.И.Лактионов. - М.: Высшая школа, 2007. -777с.
- 5.Аристов А.И., Карпов Л.И., Приходько В.М., Раковщик Т.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / А.И.Аристов, Л.И.Карпов, В.М.Приходько, Т.М.Раковщик. - М.: Издательский цкентр «Академия», 2006. - 384с.
- 6.Никифоров А.Д. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие / А.Д.Никифоров. - М.: Высшая школа. 2003. - 422с.;

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Электронно-библиотечная система ntb. bstu.ru
2. www.metrologu.ru
3. 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 20 17/20 18 учебный год.

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

Заведующий кафедрой СиУК 
подпись Афанасьев А.А.

Директор института ЭИТУС 
подпись Белоусов А.В.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20 18/20 19 учебный год.

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

Заведующий кафедрой СиУК  _____ Афанасьев А.А.
подпись

Директор института ЭИТУС  _____ Белоусов А.В.
подпись

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 для реализации в 2020 /2021 учебном
году.

Протокол № 8 заседания кафедры от « 22 » мая 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ Пучка О.В.
подпись, ФИО

Директор института _____ Белоусов А.В.
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.
Протокол № 8 заседания кафедры от «28» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ Пучка О.В.
подпись, ФИО

Директор института _____ Белоусов А.В.
подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1.

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

1.1. Подготовка к лекции.

Лекции по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» 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 — Метрология и её значение в научно-техническом прогрессе. 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 — Средства измерений — [4] (с.6-10) или [1] (с.89-103) или [2] (с.106-116) или [3](с.177-235); третий раздел — Метрологическое обеспечение — [2] (с.117-142); четвертый раздел — Стандартизация — [4] (с.11-16) или [1] (с.5-24) или [3] (с.7-120); пятый раздел — Сертификация — [4] (с.73-83) или [1] (с.27-56) или [3] (с.361-380).

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 «Метрология, стандартизация и сертификация», а указанный перечень практических занятий позволяет закрепить теоретические знания.

1.3. Подготовка к лабораторным занятиям.

Темы лабораторных работ доводятся студентам на первом занятии. Занятия проводятся в специализированной аудитории М 327, оснащенной необходимыми измерительными средствами. Студент самостоятельно готовится к каждой лабораторной работе. Для проведения лабораторных занятий подготовлены методические указания Пучка О.В., Резниченко С.В., Черноситова Е.С. Метрология, стандартизация и сертификация: методические указания/ О.В. Пучка, С.В. Резниченко, Е.С. Черноситова - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2006. - 64с.

По итогам выполнения лабораторной работы, студент оформляет индивидуальный отчет с соответствующим выводом о её результатах и защищает данную работу.

1.4. Экзамен по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» принимает комиссия, состоящая из преподавателей кафедры «Стандартизация и управление качеством» (2 человека). В соответствии с расписанием экзаменационной сессии.

К сдаче экзамена допускаются студенты, которые выполнили практические и лабораторные занятия и их защитили.

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

Приложение 2

Курс «Метрология, стандартизация и сертификация» представляет собой неотъемлемую составную часть подготовки студентов по направлению 27.03.02 Управление качеством.

Целью изучения курса является формирование у будущих бакалавров теоретических знаний, необходимых для их профессиональной деятельности в обеспечении взаимодействия служб предприятий (организаций). Приобретение практических навыков в области метрологии, стандартизации и сертификации.

Занятия проводятся в виде лекций, практических и лабораторных занятий. Для изучения курса большое значение имеет самостоятельная работа студентов.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий, промежуточный и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме защиты лабораторных работ. Формой промежуточного контроля является зачет по разделу «Метрология», формой итогового контроля является экзамен.

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

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 лабораторным занятиям, а также методических указаниях для студентов.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в *списке рекомендуемой литературы* содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные *термины и понятия*, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Для более глубокого изучения проблем курса при подготовке к лабораторным занятиям необходимо ознакомиться с публикациями и статистическими материалами. Поиск и подбор таких изданий, статей, материалов и монографий осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.

Изучение каждой темы следует завершать выполнением лабораторных заданий, решением задач, содержащихся в соответствующих разделах учебников

и методических пособий по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация». 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 лабораторным занятиям и методическим указаниям. Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю.

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

Тема 1. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их влияние на формирование качества

Главная задача темы состоит в уяснении основных понятий метрологии, стандартизации и сертификации и их влияние на качество продукции. Следует обратить внимание на государственную систему обеспечения единства измерений.

Термины и понятия: метрология, стандартизация, сертификация, управление качеством, единство измерений, законодательная, теоретическая и прикладная метрология, измерение и его аспекты, обеспечение качества.

Тема 2. Основные понятия и особенности метрологического обеспечения

В этой теме рассматриваются наиболее фундаментальные понятия курса. Рассматриваются: метрологическое обеспечение, физическая величина, единица физической величины, измерение физических величин, система физических величин, шкалы измерений.

Термины и понятия: метрологическое обеспечение, физическая величина, единица физической величины, размерность физической величины, измерение физических величин, система физических величин, шкалы измерений.

Тема 3. Эталоны единиц физических величин

Главная задача темы состоит в уяснении общих понятий об эталонах, классификации эталонов, эволюцией эталонов единиц физических величин. При изучении темы необходимо ознакомиться со структурой и основными задачами метрологической службы предприятия. Следует также изучить стандартные образцы состава и свойств материалов и веществ.

Термины и понятия: международный и государственный эталоны, эталон-копия, эталон-сравнения, эталон-свидетель, специальный эталон, рабочий эталон, рабочие средства измерений, стандартный образец, стабильность, воспроизводимость, сличаемость.

Тема 4. Средства измерений

Главная цель изучения темы состоит в уяснении классификации средств измерений. Особое внимание уделить мерам, измерительным преобразователям, измерительным приборам, измерительным установкам и системам, видам и методам измерений.

Термины и понятия: меры, наборы мер, измерительные преобразователи, измерительные приборы, измерительные установки, измерительные системы, виды измерений, методы измерений.

Тема 5. Погрешности измерения физических величин

Главная задача темы заключается в рассмотрении погрешностей измерений, видов погрешностей. Изучение необходимо начать с причин возникновения и способов снижения влияния погрешностей измерений на результат. Следующая задача темы заключается в раскрытии роли погрешностей средств измерений.

Термины и понятия: абсолютная и относительная погрешности результатов измерений, систематическая, случайная, грубая погрешности, методическая, субъективная и инструментальная погрешности, статические и динамические погрешности.

Тема 6. Метрологические характеристики средств измерений

Главная задача темы заключается в изучении метрологических характеристик и классов точности средств измерений. Следует обратить внимание на способы определения погрешности средства измерений по классу точности прибора и виду измерительной шкалы.

Термины и понятия: метрологические характеристики, классы точности, точность, чувствительность прибора, диапазон измерений, стабильность показаний.

Тема 7. Поверка средств измерений и аттестация испытательного оборудования

Главная задача темы состоит в уяснении основных понятий поверки, калибровка и градуировка средств измерений. Для ее решения следует обратить внимание на задачи и значение поверки, калибровки и градуировки. При изучении темы важно остановиться на выборе измерительного эталона.

Термины и понятия: поверка, калибровка, градуировка, система подтверждения, первичная, периодическая, внеочередная, комплектная, поэлементная, инспекционная поверки.

Тема 8. Поверочные схемы

Главной целью изучения темы является государственные и локальные поверочные схемы, проведение и оформление процесса поверки. Ее освоение следует начать с общих положений по формированию поверочных схем.

Термины и понятия: государственная поверочная схема, локальная поверочная схема предприятия, основной комплект концевых мер, квалитет.

Тема 9. Правовые, организационные, научные и методические основы обеспечения единства измерений

Главная задача темы состоит в изучении правовых, организационных, научных и методических основ обеспечения единства измерений, основных законодательных актов РФ в области метрологии и закона «Об обеспечении единства измерений». При изучении темы важно остановиться на международных метрологических организациях.

Термины и понятия: стандарты, рекомендации, правила метрологии, закон РФ, международные и региональные организации по метрологии, МБМВ, МОЗМ, ИМЕКО, ЕВРОМЕТ и др.

Тема 10. Юстировка средств измерений

Главная задача темы состоит в уяснении назначения юстировочных устройств, основных принципов юстировки. Для ее решения следует обратить внимание на принципы решения юстировочной задачи средств измерений.

Термины и понятия: юстировка, технологические погрешности, допуски на замыкающее звено, базы юстировки, базировочные поверхности, шероховатость рабочих поверхностей, стабилизация измерительного усилия, компенсаторы.

Тема 11. История развития, правовые основы и научная база стандартизации

Главная задача темы состоит в уяснении сущности и основных этапов развития стандартизации, правовых основ стандартизации и ее задач, научной базы стандартизации. Следует обратить внимание на международные организации по стандартизации (ИСО, МЭК, МСЭ).

Термины и понятия: стандартизация, закон «О техническом регулировании», национальный стандарт, предварительный стандарт, научно-технические принципы стандартизации.

Тема 12. Государственная система стандартизации

В этой теме рассматриваются наиболее фундаментальные понятия курса в области стандартизации. Рассматриваются: основные положения государственной системы стандартизации (ГСС), государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов, содержание и сущность ЕСКД, ЕСТП, ЕСТПП, ГСИ.

Термины и понятия: метрологическое обеспечение, физическая величина, единица физической величины, размерность физической величины, измерение физических величин, система физических величин, шкалы измерений.

Тема 13. Методы стандартизации

Главная задача темы состоит в уяснении методов стандартизации. При изучении темы необходимо ознакомиться с унификацией, агрегатированием и типизацией, параметрической и опережающей стандартизации.

Термины и понятия: симплификация, типизация, систематизация, унификация, агрегатирование, параметрическая стандартизация, опережающая стандартизация.

Тема 14. Классификация и кодирование технико-экономической и социальной информации

Главная цель изучения темы состоит в уяснении методов классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации. Особое внимание уделить каталогизации, общероссийским классификаторам.

Термины и понятия: каталогизация, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации, методы кодирования, описательный метод, ссылочный метод, ссылочно-описательный метод.

Тема 15. Сущность и содержание сертификации. Основные положения в области сертификации

Главная задача темы заключается в рассмотрении правовых основ сертификации в РФ. Изучение необходимо начать с ФЗ «О техническом регулировании». Следующая задача темы заключается в раскрытии принципов, правил и порядка проведения сертификации, схем и систем сертификации, деятельности органов по сертификации и испытательных лабораторий.

Термины и понятия: техническое регулирование, технический регламент, порядок проведения сертификации, схемы сертификации, орган по сертификации, испытательная лаборатория, область аккредитации.

Тема 16. Сертификация продукции, работ и услуг, систем менеджмента качества и производств

Главная задача темы заключается в изучении основных целей и объектов сертификации. Следует обратить внимание на основные термины и понятия, условия осуществления сертификации, сущность обязательной и добровольной сертификации, декларирование соответствия.

Термины и понятия: объекты сертификации, участники сертификации, обязательная сертификация, добровольная сертификация, декларация соответствия.

Тема 17. Сертификационные испытания. Сертификация и Закон РФ «О техническом регулировании»

Главная задача темы состоит в уяснении порядка аттестации и аккредитации ИЦ и ИЛ, сертификации работ и услуг, экологическая сертификация, сертификация систем качества.

Термины и понятия: аттестация, аккредитация, качество испытаний, методы и программы испытаний, аттестация методик испытаний, метрологическое обеспечение испытаний.