

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 заочного
образования

М.Н. Нестеров
« 24 » 10 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института ЭИТУС

А.В. Белоусов
« 24 » 10 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Метрология, стандартизация и сертификация

специальность:

**23.05.06 «Строительство железных дорог,
мостов и транспортных тоннелей»**

Специализация:

Строительство дорог промышленного транспорта

Квалификация

Инженер путей сообщения

Форма обучения

заочная

Институт: **энергетики, информационных технологий и управляющих систем**
Кафедра: **Стандартизация и управление качеством**

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» сентября 2016 г., № 1160.
- Актуализированного плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», введенного в действие в 2016 году для студентов набора 2015 года.

Составитель: канд. тех наук (Е.С. Черноситова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Автомобильных дорог и аэродромов, секцией «Строительство и эксплуатация железных и автомобильных дорог»

(наименование кафедры)

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

« 13 » 10 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры стандартизации и управления качеством

« 13 » 10 2016 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой: докт. тех наук, проф. (А.А. Афанасьев)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 24 » 10 2016 г., протокол № 2/24

Председатель (А.Н. Смирнов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
1	ОК-6	Готовность использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: – правовые основы, цели и задачи, принципы и объекты метрологии, стандартизации и сертификации; – основные положения национальной системы стандартизации РФ; – правила и порядок проведения сертификации продукции Уметь: – работать с нормативно-технической документацией и справочной литературой по стандартизации, метрологии и сертификации; – применять правила и документы по сертификации. Владеть: – навыками метрологической обработки результатов измерений показателей качества продукции, используемой при строительстве железных дорог, мостов и транспортных тоннелей; – опытом работы с действующими федеральными законами, нормативными и техническими документами, необходимыми для осуществления профессиональной деятельности.
Общепрофессиональные			
1	ОПК-9	Способность использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: – основные понятия метрологии, порядок организации проведения измерительного эксперимента и обработки полученных результатов; – основные и производные физические единицы; – основные методы и средства измерений ФВ; – методику определения погрешности измерений, влияние методов и средств измерений на точность измерений; – правила представления результатов измерения. Уметь: – выполнять измерения физических величин и осуществлять метрологическую обработку результатов измерений Владеть: – методами проведения измерений и оценки их погрешностей при проведении измерительного эксперимента; – навыками выбора средств измерений для решения конкретных измерительных задач; – принципами обеспечения единства измерений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Физика
2	Инженерная геология
3	Материаловедение и технология конструкционных материалов

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Изыскание и проектирование железных дорог
2	Основы научных исследований
3	Организация, планирование и управление железнодорожным строительством
4	Организация, планирование и управление строительством мостов и тоннелей
5	Правила технической эксплуатации железных дорог

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единиц, 72 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	72		72
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:			
лекции	4	2	2
лабораторные	4	-	4
практические	-	-	-
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	64		64
Курсовой проект	-		-
Курсовая работа	-		-
Расчетно-графическое задания	-		-
Индивидуальное домашнее задание	9		9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	55		55
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Зачет		Зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Вводная лекция					
1	Общие понятия метрологии, стандартизации и сертификации. Роль метрологии, стандартизации и сертификации в обеспечении безопасности движения на железнодорожном транспорте, в повышении качества продукции, процессов, услуг и работ Основы метрологии: Система единиц СИ. Классификация измерений Методы измерений Классификация погрешностей Закономерности формирования результата измерений. Метрологическая обработка результатов	2			9

Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Метрология.					
1	Основные понятия и виды средств измерений. Классификация средств измерений. Эталон, образцовые и рабочие средства измерений. Поверка и калибровка средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Нормирование метрологических характеристик СИ. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Структура и задачи государственной метрологической службы. Структура и функции метрологической службы предприятия. Правовые основы метрологической службы. Метрологическая служба на федеральном железнодорожном транспорте: структура и задачи. Нормативные документы по метрологии и метрологическому обеспечению.	0,3		2	21

2. Стандартизация					
2	Цели, задачи, объекты, принципы стандартизации. Нормативно-правовая база стандартизации Методы стандартизации Виды и категории стандартов Основные положения Закона «О стандартизации в РФ» Документы в области стандартизации. Национальная система стандартизации России: основные направления развития. Международная и межгосударственная стандартизация.	0,7		1	17
3. Сертификация					
3	Основные термины и определения в области сертификации; объекты сертификации; добровольная и обязательная сертификация, ее задачи и цели, органы и системы сертификации и их аккредитация. Формы подтверждения соответствия. Схемы сертификации Порядок проведения сертификации продукции Основные положения Федерального закона «О железнодорожном транспорте», касающиеся сертификации продукции, поставляемой железнодорожному транспорту; система сертификации на железнодорожном транспорте.	1		1	17
	ВСЕГО	2	-	4	55

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Выполнение практических занятий не предусмотрено.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 7				
1	Метрология	Метрологическая обработка результатов измерения параметров железнодорожного пути	0,4	7
		Метрологическая обработка результатов косвенных измерений	0,3	7
		Организация проведения поверки средств измерений, используемых для контроля параметров при строительстве железных дорог	0,3	7
2	Стандартизация	Определение нормативных требований и рациональной номенклатуры контролируемых параметров для продукции, используемой при строительстве железных и автомобильных дорог	0,5	10
		Анализ предметного содержания стандартов и их актуальности	0,5	7
3	Сертификация	Организация проведения процедуры подтверждения соответствия	1	17
ИТОГО:			4	55

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	Основные понятия и задачи метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойства, физическая величина, внесистемные единицы, истинное и действительное значение измеряемой величины, измерение ФВ Классификация измерений Понятие погрешности измерения. Классификация погрешностей измерения. Метрологическая обработка результатов измерения. Порядок представления результатов измерения. Роль метрологии, стандартизации и сертификации в обеспечении безопасности движения на железнодорожном транспорте, в повышении качества продукции, процессов, услуг и работ, подготовке квалифицированных кадров железнодорожного транспорта. Средства измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Эталон, образцовые и рабочие средства измерений. Проверка и калибровка средств измерений. Понятие единства измерений, обеспечения единства измерений. ФЗ «Об обеспечении единства измерений»: основные положения. Сущность метрологического обеспечения испытаний. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственный метрологический контроль и надзор. Структура и функции метрологической службы предприятия. Метрологическая служба на федеральном железнодорожном транспорте. Ее структура и основные задачи.
2	Стандартизация	Стандартизация. Цели и задачи стандартизации. Принципы, функции и методы стандартизации согласно ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Нормативно-правовая база стандартизации Нормативные документы по стандартизации. Национальная система стандартизации. Национальная, международная и региональная системы стандартизации. Виды и категории стандартов. Методы стандартизации Роль стандартизации в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции, услуг.

		Международные организации по стандартизации: основные функции и задачи.
3	Сертификация	Сертификация: основные понятия и определения. Нормативно-правовая база сертификации Виды сертификации: добровольная и обязательная, ее задачи и цели, органы и системы сертификации и их аккредитация. Формы подтверждения соответствия. Схемы сертификации. Понятие системы сертификации. Сертификация на железнодорожном транспорте. Система сертификации на железнодорожном транспорте.

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

Учебным планом предусмотрено выполнение студентами одного индивидуального домашних заданий в 7 семестре.

ИДЗ включает теоретические вопросы и практическое задание по каждому из блоков изучаемой дисциплины.

Задание на выполнение ИДЗ выдается ведущим преподавателем по дисциплине МСиС на вводной лекции. Без наличия подписанного ведущим преподавателем бланка задания на выполнение ИДЗ работа не принимается.

Выполненное ИДЗ наряду с выполненными лабораторными работами является необходимым условием для допуска к сдаче зачета по дисциплине.

Пример типового индивидуального домашнего задания приведен ниже.

Задание на выполнение ИДЗ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» студенту группы ЖДз-31 (Ф.И.О.)

Вариант № 1

Задание выдал: _____ к.т.н., доц., Черноситова Е.С.

«___» _____ 201__ г.

1	1. Роль измерений в современном обществе. 2. Метрология как наука: основные задачи, методы и объекты изучения. 3. Сферы государственного метрологического контроля и надзора. Ответственность за нарушение законодательства в области обеспечения единства измерений Задача: При многократном измерении постоянного напряжения V получены значения в В: 14,2; 13,8; 14,0; 14,8; 13,9; 14,1; 14,5; 14,3. Указать доверительные границы истинного значения напряжения с вероятностью $P = 0,99$ ($t_p = 3,499$)
---	---

2	1. Цели и задачи стандартизации. 2. Виды документов по стандартизации 3. Методы стандартизации (систематизация, типизация, агрегатирование, симплификация, унификация, параметрическая стандартизация) <i>Задача:</i> Определить уровень стандартизации и унификации металлорежущего станка по коэффициенту применяемости (по числу типоразмеров, по составным частям изделия и в стоимостном выражении), а также уровень унификации и взаимозаменяемости по коэффициенту повторяемости составных частей и среднюю повторяемость составных частей данного изделия. Общее число типоразмеров $n=657$; Число оригинальных типоразмеров $n_0=203$; Общее число деталей $N=502$; Оригинальных деталей $N_0=120$; Стоимость всех деталей $C=84000$ р.; Оригинальных $C_0=31200$ р.
3	1. Правовое обеспечение защиты прав и интересов потребителей в современном обществе. 2. Понятие сертификации. 3. Формы подтверждения соответствия. 4. Особенности сертификации на федеральном железнодорожном транспорте

Полный перечень индивидуальных домашних заданий приведен в УМК дисциплины.

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. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 2007. - 791 с.
- 3 Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие [Электронный ресурс] / А.М. Степанов, О.В. Пучка, Л.Д. Шахова, Н.А. Митякина ; ред. А. М. Гридчина, БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2006. - 299 с. — Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918062574707900001268>

6.2. Перечень дополнительной литературы

- 1.Мочалов В.Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Взаимозаменяемость: лабораторный практикум: учеб. пособие. [Электронный

ресурс] / В.Д. Мочалов, Н.А. Архипова, Т.А. Блинова . - Белгород.: Изд-во БГТУ, 2016. — 88 с. Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016072810091466500000657958>

2. 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. – 64 с.

3. Любомудров, С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник / С.А. Любомудров, А.А. Смирнов, С.Б. Тарасов. — М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. — 206 с.

<http://www.zavtrasessiya.com/index.pl?act=PRODUCT&id=2779>

4. Маргвелашвили, Л.В. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: Лабораторно-практические работы: Учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.В. Маргвелашвили. — М.: ИЦ Академия, 2013. — 208 с. <http://www.zavtrasessiya.com/index.pl?act=PRODUCT&id=2779>

5. Шклярова Е.И. Обработка многократных измерений при малом числе наблюдений с использованием таблиц Стьюдента [Электронный ресурс]: методические рекомендации/ Шклярова Е.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.— 15 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46488> .— ЭБС «IPRbooks».

6. Шклярова Е.И. Классы точности средств измерений [Электронный ресурс]: методические рекомендации/ Шклярова Е.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2014.— 14 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46466>.— ЭБС «IPRbooks».

Справочная и нормативная литература

1. Закон «Об обеспечении единства измерений». – М.: Стандарты и качество, 2002. – 1 эл. гиб. диск

2. Закон «О стандартизации в РФ». – М.: Стандарты и качество, 2002. – 1 эл. гиб. Диск.

3. Закон «О техническом регулировании». – М.: Стандарты и качество, 2002. – 1 эл. гиб. Диск.

4. ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации», 2016. – 1 эл. гиб. диск справочно-поисковая система «Консультант Плюс». Электронный ресурс НТБ.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Электронно-библиотечная система ntb.bstu.ru
2. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (<http://gost.ru>)
3. www.metrologu.ru – главный форум метрологов: справочная информация, законодательная метрология
4. www.docs.cntd.ru/ электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Реализация учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях университета с возможностью использования технических средств обучения (мультимедийный проектор).

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях 014ГК и М327, оснащенных измерительными средствами такими как: штанген- и микрометрические инструменты, угломеры, плоскопараллельные концевыми меры, рычажные скобы, индикаторы часового типа, резьбовые микрометры и другие.

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 с изменениями, дополнениями

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на
2018 /2019 учебный год.

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

Заведующий кафедрой  А.А. Афанасьев
подпись, ФИО

Директор института  А.В. Белоусов
подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1

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

1.1. Подготовка к лекциям.

Лекции по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» читаются в поточных аудиториях университета или в специализированной аудитории 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 , обучающийся должен ознакомиться и самостоятельно дополнить свой конспект к теме 1 раздела материалами из пособия [3], которые были освещены в лекции (с.20-27) или [1] (с.8-26); тема 2 — Средства измерений — [3] (с.38-47) или [1] (с.89-103); тема 3 — Метрологическое обеспечение — [3] (с.60-71); второй раздел — Стандартизация — [3] (с.132-143) или [1] (с.5-24) или [2] (с.100-120); третий раздел — Сертификация — [3] (с.194-199, 209-212, 226-228, 233-234) или [1] (с.27-56) или [2] (с.361-380).

1.2. Подготовка к лабораторным занятиям.

Темы лабораторных работ доводятся студентам на первом занятии. Занятия проводятся в специализированной аудитории М 327 или ГК014, оснащенной необходимыми измерительными средствами. Студент самостоятельно готовится к каждой лабораторной работе. Для подготовки к п лабораторным занятиям рекомендуется использовать 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 и учебное пособие [4].

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

1.3 Зачет по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» принимает ведущий преподаватель кафедры «Стандартизация и управление качеством».

К сдаче зачета допускаются студенты, которые выполнили и защитили лабораторные работы, предусмотренные данной рабочей программой

На зачет выносятся вопросы по трем основным разделам дисциплины: метрология, стандартизация, сертификация, в соответствии с п.5.1. данной рабочей программы.