

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 (модуля)

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОДУКЦИИ
(наименование дисциплины, модуля)

направление подготовки (специальность):

27.04.01 - Стандартизация и метрология

(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

Стандартизация и метрология

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

магистр

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

очная

(очная, заочная и др.)

Институт: информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: стандартизации и управления 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 магистратуры), приказ Минобрнауки от 30 октября 2014 г. N 1412
 - плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  (Санин С.Н.)

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-17	Способность к поддержке единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: существующие правила и методы организации метрологического обеспечения жизненного цикла продукции, основные принципы разработки и составления соответствующей документации.</p> <p>Уметь: проводить метрологическую экспертизу различной технической документации.</p> <p>Владеть: навыками оценивания рациональности выбранных средств измерений и методик выполнения измерений, разработки локальных поверочных схем.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Все предметы уровня бакалавриата
2	Информационная поддержка жизненного цикла продукции
3	

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	
2	

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	17	17
практические	17	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	93	93
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	57	57
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		Зачёт

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. Метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции, основные понятия и структура					
	Стадии жизненного цикла продукции, структура и основные понятия метрологического обеспечения (научная, техническая и организационная основы); задачи метрологического обеспечения, планирование процессов жизненного цикла продукции, операции и процессы жизненного цикла продукции, информационное моделирование жизненного цикла продукции, интегрированная модель изделия, автоматизированные системы информационной поддержки жизненного цикла.	5	4	-	7
2. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров					
	Понятие об эталонах физических величин, эталоны основных единиц СИ, поверка средств измерений и поверочные схемы, калибровка средств измерения	4	2	2	6
3. Метрологическое обеспечение процессов контроля					
	Виды средств измерений и контроля, метрологические характеристики средств измерений и контроля, выбор средств измерения геометрических параметров деталей, контроль деталей гладких соединений, метрологическая надежность средств измерения.	4	8	7	17
4. Метрологическая экспертиза технической документации					
	Метрологическая экспертиза конструкторской документации, метрологическая экспертиза технологической документации.	4	3	8	13
ВСЕГО					
		17	17	17	43

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 3				
1	Метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции, основные понятия и структура	Семинар №1 по вопросам: 1. Стадии жизненного цикла продукции, структура и основные понятия метрологического обеспечения; 2. Задачи метрологического обеспечения, планирование процессов жизненного цикла продукции 3. Операции и процессы жизненного цикла продукции.	2	2
		Семинар №2 по вопросам: 1. Информационное моделирование жизненного цикла продукции; 2. Интегрированная модель изделия; 3. Автоматизированные системы информационной поддержки жизненного цикла продукции.	2	2
2	Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров	Семинар №3 по вопросам: 1. Меры. 2. Эталоны. 3. Поверка средств измерений и поверочные схемы. 4. Калибровка средств измерений.	2	2
3	Метрологическое обеспечение процессов контроля	Обоснование выбора средств измерений	4	4
		Оценка точности контрольного приспособления	4	4
4	Метрологическая экспертиза технической документации	Анализ чертежа и технических условий	3	3
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:				34

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 3				
2	Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров	Поверка штангенциркуля	2	2
3	Метрологическое обеспечение процессов контроля	Установление рациональной номенклатуры контролируемых параметров	5	5
		Определение вида и класса точности средства измерения	2	2
4	Метрологическая экспертиза технической документации	Метрологическая экспертиза технологической документации	4	4
		Метрологическая экспертиза конструкторской	4	4
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:				34

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	Метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции, основные понятия и структура	<ol style="list-style-type: none"> 1. Цели и задачи курса метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции(МОЖЦП). 2. Чему способствует метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции? 3. Перечислите основные положения следующих нормативных документов: 4. Федеральный закон « О техническом 5. регулировании» №184-ФЗ от 27.12.2002г. (с дополнениями и изменениями на текущий момент); 6. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» № 102-ФЗ от 26.06.2008г. 7. Перечислите и охарактеризуйте основы метрологического обеспечения (научная, техническая ,организационная основы). 8. Классификация задач метрологического обеспечения (организационно-методические, 9. производственно-тематические). 10. Стадии (этапы) жизненного цикла продукции; 11. Структура и основные понятия метрологического обеспечения (научная, техническая и организационная основы).Задачи метрологического обеспечения 12. Планирование процессов жизненного цикла продукции; 13. Операции и процессы жизненного цикла продукции; 14. Информационное моделирование жизненного цикла продукции; 15. Интегрированная модель изделия; 16. Автоматизированные системы информационной поддержки жизненного цикла
2	Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие об эталонах физических величин. 2. Эталоны основных единиц СИ. 3. Поверка средств измерений и поверочные схемы. 4. Калибровка средств измерений.
3	Метрологическое обеспечение процессов контроля	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите основные положения стандарта: «Система разработки и постановки продукции на производство. Испытание и приемка выпускаемой продукции» (ГОСТ 15.309-98). 2. Что понимают под контролируемой партией продукции, образцом-эталоном? 3. Перечислите и охарактеризуйте основные категории испытаний для контроля качества и приемки изготовленной продукции(приемосдаточные, периодические испытания). 4. Назначение и процедура проведения периодических испытаний. 5. Действия при положительных и отрицательных результатах проведения всех видов испытаний в соответствии с ГОСТ 15.309-98. 6. Перечислите основные положения стандарта: «Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответ-

		<p>ствия »(ГОСТ Р 51672-2000).</p> <p>7. Дайте определение понятию «метрологическое обеспечение испытаний в соответствии с ГОСТ Р 51672-2000.</p> <p>8. Функции выполняемые метрологической службой предприятия (организации) в соответствии с ГОСТ Р 51672-2000).</p> <p>9. Перечислите важнейшие характеристики качества испытаний в соответствии с ГОСТ Р 51672-2000.</p> <p>10. Перечислите этапы разработки методик испытаний по ГОСТ Р 51672-2000.</p>
4	Метрологическая экспертиза технической документации	<p>1. Охарактеризуйте важнейшие этапы технологической подготовки производства.</p> <p>2. Особенности работы по метрологическому обеспечению технологической подготовки производства.</p> <p>3. Какая документация подтверждает подготовленность производства?</p> <p>4. Какие работы входят в общий комплекс работ по метрологическому обеспечению технологической подготовки производства?</p> <p>5. Дайте определение понятия « метрологическая экспертиза» в соответствии с РМГ62-2003 ГСИ «Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами».</p> <p>6. Дайте определение понятия « метрологическая проработка».</p> <p>7. Представьте сравнительную характеристику процедур «метрологическая экспертиза» и «метрологическая проработка».</p> <p>8. Определите отличие процедур «метрологической экспертизы» «метрологической проработки».</p> <p>9. Какие документы должны подвергаться обязательной метрологической экспертизе(метрологической проработке) на этапе разработки документации для изготовления средств измерений?</p> <p>10. Дайте определение понятию техническое задание.</p> <p>11. Перечислите основные этапы метрологической экспертизы технического задания(ТЗ).</p> <p>12. Дайте определение понятию технические условия(ТУ) .</p> <p>13. Объяснить структуру, содержание ТУ.</p> <p>14. Перечислите последовательность процедуры метрологической экспертизы технических условий (ТУ).</p> <p>15. Перечислите последовательность и этапы метрологической экспертизы чертежа детали.</p> <p>16. Проанализируйте характерные ошибки, возникающие в процессе проведения метрологической экспертизы чертежа детали.</p> <p>17. Дайте определение метрологической экспертизы технологического процесса.</p> <p>18. Объясните структуру и содержание документов метрологической экспертизы технологического процесса .</p>

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

В процессе изучения курса студенты должны выполнить курсовую работу на тему "Метрологическая экспертиза на стадиях проектирования и производства узла" Курсовая работа предполагает изучение технологии сборки узла какой-либо технологической машины или агрегата, например, редуктора, качество сборки и собираемость которого зависит от способа обеспечения точности сборки. Наивысшей формой технологии сборки, приводящей к обеспечению наибольшего качества и точности является метод полной взаимозаменяемости. Проверить соответствие качества узла данному методу сборки можно с использованием анализа размерных цепей.

Основные разделы курсовой работы:

- Введение,
- Метрологическая экспертиза технической документации,
- Анализ чертежа и технических условий,
- Обоснование выбора средств измерений,
- Заключение,
- Библиографический список.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Учебным планом не предусмотрено выполнение студентами РГЗ или ИДЗ.

5.4. Перечень контрольных работ

Учебным планом не предусмотрено выполнение контрольных работ.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. **Правиков, Ю. М.** Метрологическое обеспечение производства : учеб. пособие / Ю. М. Правиков, Г. Р. Муслина. - Москва : КНОРУС, 2011. - 237 с. - ISBN 978-5-406-01220-8.
2. Афанасьев, А.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие/ А.А.Афанасьев, С.Н. Глаголев – Белгород: изд-во БГТУ, 2012.- 290 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов. 4-е изд. / Ю.В. Димов - СПб.: Питер, 2013 – 496 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Электронно-библиотечная система «Гарант».
2. Сайт Международной организации по стандартизации. Режим доступа: <http://www.iso.org>.
3. <http://www.ntb.bstu.ru> и переход к системе NormaCS - Электронно-библиотечная система БГТУ им В.Г.Шухова
4. GostExpert.ru - база данных ГОСТ и СНИП в свободном доступе.
5. <http://window.edu.ru> - Бесплатная электронная библиотека он-лайн "Единое окно к образовательным ресурсам".
6. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://elib.bstu.ru>.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для проведения занятий по курсу методы и средства измерений необходимо следующее оснащение:

1. Практические занятия и лабораторные занятия:

- столы в аудитории должны быть удобны как для черчения на бумаге, так и для размещения личных ноутбуков студентов;
 - аудитория должна быть оборудована достаточным количеством электрических розеток для подключения персональных компьютеров;
 - студенты должны иметь доступ к библиотечным ресурсам сети Интернет, в том числе электронной библиотеке вуза;
 - лаборатория М420 при использовании личных ноутбуков студентов (или компьютерный класс);
 - программное обеспечение: СРПО Delphi версии не старше v.7, САПР КОМПАС-3D; электронно-библиотечные системы «Гарант», Norma-CS.
- ### **2. Лекционные занятия: студенческая меловая доска; проектор мультимедийный и проекционный экран.**

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

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2017 / 2018 учебный год.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Луценко, О. В. Метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции: учебное пособие для студентов направления подготовки 27.03.01 - Стандартизация и метрология / О. В. Луценко, А. А. Афанасьев. - Белгород: Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. - 133 с. : граф., рис., табл.
2. Правиков, Ю. М. Метрологическое обеспечение производства : учеб. пособие / Ю. М. Правиков, Г. Р. Муслина. - Москва: КНОРУС, 2011. - 237 с. - ISBN 978-5-406-01220-8.
3. Афанасьев, А.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие/ А.А.Афанасьев, С.Н. Глаголев – Белгород: изд-во БГТУ, 2012.- 290 с.

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

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

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Луценко, О. В. Метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции: учебное пособие для студентов направления подготовки 27.03.01 - Стандартизация и метрология / О. В. Луценко, А. А. Афанасьев. - Белгород: Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. - 133 с. : граф., рис., табл.
2. Правиков, Ю. М. Метрологическое обеспечение производства : учеб. пособие / Ю. М. Правиков, Г. Р. Муслина. - Москва : КНОРУС, 2011. - 237 с. - ISBN 978-5-406-01220-8.
3. Афанасьев, А.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие/ А.А.Афанасьев, С.Н. Глаголев – Белгород: изд-во БГТУ, 2012.- 290 с.
4. Санин С.Н. Метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции, методические указания к выполнению *курсового проекта* для студентов направления 27.03.01 – Стандартизация и метрология – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018.
5. Санин С.Н. Метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции, методические указания *к практическим работам* для студентов направления 27.03.01 – Стандартизация и метрология – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018.
6. Санин С.Н. Метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции, методические указания к выполнению *лабораторных работ* для студентов направления 27.03.01 – «Стандартизация и метрология»/ сост. С.Н. Санин. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018.

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

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  О.В. Пучка
(подпись)

Директор института  А.В. Белоусов
(подпись)

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Данный курс состоит из лекций, практических и лабораторных работ, курсовой работы, поэтому студент должен быть ознакомлен со списком необходимой учебной и нормативной литературы, а также тематикой основных лабораторных и практических работ. Необходимо обеспечить своевременную выдачу индивидуального задания на курсовую работу.

При выполнении каждой лабораторной работы необходимо заранее ознакомиться с ее содержанием и оформить в письменном виде основные положения и требования, предъявляемые к ней. Студент должен уметь оперировать основными формулами и определениями при выполнении расчетов.

Процесс изучения дисциплины «Метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции» предусматривает ряд функционально связанных этапов, включающих проведение лабораторных практических аудиторных занятий, выполнение самостоятельно курсовой работы и сдачу дифференцированного зачета по дисциплине.

Самостоятельная работа студентов предполагает активное, последовательное и подробное освоение ими соответствующих учебных материалов дисциплины по всем ее структурным разделам с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы. При рассмотрении всех разделов дисциплины используются специальные нормативные документы, рекомендуется постоянная работа с Интернет-ресурсами, пользование программы NormaCS. Итоговый контроль осуществляется в форме дифференцированного зачета после изучения всех частей курса.

Приложение 2. Оценочные средства

Оценка качества знаний обучающегося осуществляется в процессе собеседований и защиты лабораторных работ.

Изучение дисциплины завершается зачетом. К зачету допускаются студенты, имеющие полный конспект лекций за семестр, выполнившие и защитившие лабораторные работы и выполнившие и защитившие курсовую работу. Оценка по зачету выставляется на основании результатов обучения и устного собеседования.

Уровень оценки знаний студента на зачете

Уровень оценки знаний	Качественный показатель	Оценка
Достаточный	<ul style="list-style-type: none">• вел качественный конспект,• выполнены и защищены лабораторные работы и курсовая работа,• активно работал на практических занятиях,• удовлетворительно ориентируется в терминологии курса, знает основы дисциплины.	Зачтено
Недостаточный	Хотя бы один из пунктов предыдущей строки не выполнен	Не зачтено