

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе



А.А.Панфилов

« 17 » 03 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Метрология, стандартизация и сертификация»**

**Направление подготовки:** 44.03.05 «Педагогическое образование»

**Профиль подготовки:** «Технология. Экономическое образование»

**Уровень высшего образования – бакалавриат**

**Форма обучения – очная**

Семестр	Трудоемкость, зач. ед. / час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
9	2/72	–	36	12	24	Зачёт
<b>Итого</b>	72	–	36	12	24	–

Владимир - 2016

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование готовности студента к профессиональной деятельности.

Задачи курса:

- помощь в усвоении студентами основных понятий метрологии, теории воспроизведения единиц физических величин и передачи их размеров, теории погрешностей измерений, методов использования средств измерений в качестве базы профессиональной деятельности;
- развитие умений и навыков применения универсальных измерительных инструментов и их настройки;
- овладение международной системой единиц физических величин СИ, внесистемными узаконенными единицами с целью их практического применения;
- овладение теорией и навыками практических расчётов допусков и посадок соединений деталей машин;
- усвоение принципов технического регулирования, понимание предназначения технических регламентов, стандартов и сертификации для обеспечения безопасности и качества продукции.

Изучение данной дисциплины будет способствовать обогащению профессиональной компетентности, выработке необходимых профессиональных качеств личности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к базовой части учебного плана по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование», профили «Технология». «Экономическое образование», т.к. наука и производство не могут существовать без измерений, а стандартизация и сертификация создают среду для технических и экономических процессов в обществе.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются знание высшей математики, математической статистики, программирования, физики, материаловедения.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» служит основой для изучения дисциплин «Квалиметрия», «Управление качеством», «Технология машиностроения», «Техническое творчество».

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Выпускник педагогического направления должен выполнять следующие трудовые функции:

**Трудовые действия** – формирование общекультурных компетенций и понимания места предмета в общей картине мира.

**Необходимые умения** – применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы.

**Необходимые знания** – программы и учебники по преподаваемому предмету, а также – современные педагогические технологии реализации компетентного подхода с учётом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся.

Выпускник, освоивший данную рабочую программу, должен обладать следующими **профессиональными компетенциями**:

**научно-исследовательская деятельность:**

готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования (ПК-11);

способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся (ПК-12).

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа. Семестр 9

Таблица

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Предмет и структура метрологии. Метрологическая служба. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений».	1, 2		4		2	2/50	

Продолжение таблицы								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Понятия об измерениях и универсальных измерительных инструментах.	3		2	2	2	2/50	
3	Физические величины. Свойства физических величин. Шкалы измерений.	4, 5		4		2	2/50	
4	Теория воспроизведения единиц физических величин и передачи их размеров.	6		2	2	2	1/25	1-ый рейтинг-контроль
5	Основные понятия теории погрешностей измерений.	7, 8		4		2	2/50	
6	Обработка результатов измерений. Испытания и технический контроль	9		2	2	2	1/25	
7	Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование.	10, 11		4		2	2/50	
8	Взаимозаменяемость. Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений.	12		2	2	2	1/25	2-ой рейтинг-контроль
9	Федеральный закон «О техническом регулировании».	13, 14		4		2	2/50	
10	Нормативные документы. Технический регламент. Стандарт.	15		2	2	2	1/25	
11	Подтверждение соответствия. Цели, принципы, формы и стороны подтверждения соответствия.	16, 17		4		2	2/50	
12	Добровольное подтверждение соответствия. Декларирование и обязательная сертификация.	18		2	2	2	1/25	3-ой рейтинг-контроль
								<b>Зачёт</b>
Всего		72		36	12	24	19/40	–

### ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

**Тема 1.** Предмет метрологии. Философский, научный и технический аспекты метрологии. Теоретическая, прикладная и законодательная – разделы метрологии. Структура теоретической метрологии. Метрологическая служба. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений».

**Тема 2.** Понятия об измерениях и универсальных мерительных инструментах. Измерение и его основные операции. Методы измерений. Инструменты и меры для линейных и угловых измерений.

**Тема 3.** Физические величины. Классификация. Свойства физических величин. Шкалы измерений. Основное уравнение измерений.

**Тема 4.** Теория воспроизведения единиц физических величин и передачи их размеров. Система СИ. Эталоны единиц физических величин. Способы поверки средств измерений.

**Тема 5.** Основные понятия теории погрешностей измерений. Систематические и случайные погрешности. Грубые погрешности и методы их исключения.

**Тема 6.** Обработка результатов измерений. Прямые многократные и однократные измерения. Понятие об испытании и техническом контроле характеристик свойств объекта.

**Тема 7.** Средства измерений. Элементарные средства измерений. Комплексные средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование.

**Тема 8.** Взаимозаменяемость. Стандартизация в области обеспечения взаимозаменяемости. Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений.

**Тема 9.** Федеральный закон «О техническом регулировании». Основные принципы. Новые органы по техническому регулированию, стандартизации и аккредитации. Федеральные и региональные.

**Тема 10.** Нормативные документы в системе технического регулирования. Технический регламент. Стандарт. Объекты технического регулирования. Требования. Принцип презумпции соответствия.

**Тема 11.** Подтверждение соответствия. Цели, принципы и формы подтверждения соответствия. Стороны и органы, участвующие в подтверждении соответствия.

**Тема 12.** Добровольное подтверждение соответствия. Декларирование и обязательная сертификация.

### ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Тема дисциплины	Наименование лабораторных работ
2 – 7	1. Плоскопараллельные концевые меры длины. Устройство, притираемость мер. Применение мер для настройки и определения метрологических характеристик средств измерений.
2 – 7	2. Штангенинструмент. Устройство. Шкала нониуса. Определение действительных размеров и отклонений формы деталей.
2 – 7	3. Микрометр. Устройство. Настройка. Определение действительных размеров и отклонений формы деталей.
2 – 7	4. Индикаторный нутромер. Устройство. Настройка. Определение действительных размеров и отклонений формы цилиндрических отверстий.

2 – 7	5. Рычажная скоба. Устройство. Настройка и измерение деталей.
2	6. Угломеры. Измерение углов и конусов.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» представляет собой сочетание практических занятий (36 часов), лабораторных работ (12 часов) и самостоятельной работы студентов (24 часа). При реализации курса используются следующие активные формы обучения:

- **Технология проблемного обучения.** Новое знание вводится через проблемный вопрос, задачу или ситуацию. Проблема познания проходит через исследовательскую деятельность. Примером служит обсуждение особенностей и областей применения систем отверстия и вала при назначении посадок.
- **Метод «мозгового штурма».** В результате генерирования различных идей и их конструктивной проработки студенческий коллектив предлагает варианты решения ситуации. Например, применение этого метода для сравнения требований нормативных документов и реальной ситуации с качеством и безопасностью реализуемых торговлей продуктов питания и лекарственных препаратов для выработки вариантов решений.
- **Опережающая самостоятельная работа студентов.** Студентам предварительно предлагаются темы лабораторных работ, вопросы и соответствующее информационное и методическое обеспечение в электронном виде для предварительного изучения материала и подготовки к практическому его применению на лабораторных работах.

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль проводится с целью проверки качества усвоения и закрепления материалов курса, результатов индивидуальной и самостоятельной работы студентов.

Текущий контроль проводится в форме:

- выполнения типовых заданий для прохождения первого и второго рейтингового контроля;
- подготовки докладов, рефератов и сообщений по темам;
- устных ответов на практических занятиях и лабораторных работах;
- защиты лабораторных работ.

Промежуточный контроль проводится в форме зачёта.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ**

Рекомендации по самостоятельной работе студентов направлены на решение следующих *задач*:

- на активизацию самостоятельной работы;
- на управление познавательной деятельностью студентов;
- на развитие навыков рациональной работы с литературой.

**Общая схема** самостоятельной работы студентов включает:

- подготовку к практическим занятиям: ознакомление с теоретическими положениями дисциплины по материалам электронного курса лекций и рекомендованной литературы;
- планирование и организацию времени на изучение дисциплины: для этого используются материалы в электронной форме УМКД;
- подготовку к лабораторным занятиям: для этого используются методические указания в электронной форме и на бумажном носителе;
- составление отчета по проведенным лабораторным работам;
- подготовку к рейтинг контролю: используются методические указания;
- подготовку к зачёту: для этого систематизирующим фактором выступает перечень вопросов к зачёту. Используется также электронный курс лекций и рекомендованная литература.

## **СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ**

1. Самостоятельная работа № 1 (Рейтинг-контроль №1): Статистическая обработка результатов измерения партии деталей, построение гистограммы, полигона, кумулятивной кривой, проверка гипотезы о соответствии эмпирического распределения нормальному закону, оценка точности изготовления партии деталей.
2. Самостоятельная работа № 2 (Рейтинг-контроль №2): Определение предельных размеров, предельных зазоров или натягов и построение схем полей допусков для посадок с зазором, с натягом и для переходных посадок в системах отверстия и вала.
3. Защита лабораторных работ (Рейтинг-контроль №3).

Для помощи студентам при выполнении самостоятельных работ подготовлены методические указания с примерами, а для лабораторных работ – Методические указания.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Метрология. Предмет метрологии. Структура метрологии. Физические величины. Шкалы измерений.
2. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений». Метрологическая служба.
3. Международная система единиц (система СИ). Понятие об эталонах. Передача размера единиц от эталона к рабочим эталонам и рабочим средствам измерения.
4. Понятие об измерении. Измерительное преобразование. Основное уравнение измерения. Классификация измерений. Поверка и калибровка средств измерений.
5. Погрешности измерений. Систематические погрешности. Способы обнаружения и устранения систематических погрешностей. Грубые погрешности и методы их исключения.
6. Случайные погрешности. Вероятностное описание случайных погрешностей. Точечные оценки законов распределения. Суммирование погрешностей.
7. Обработка результатов измерений. Прямые многократные и однократные измерения. Понятие об испытании и техническом контроле характеристик свойств объекта.
8. Средства измерений. Элементарные средства измерений. Комплексные средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование.
9. Устройство и применение универсальных измерительных инструментов (штангенциркуля, микрометра, индикаторного нутромера, рычажной скобы, плоскопараллельных концевых мер).
10. Взаимозаменяемость. Полная и неполная взаимозаменяемость. Селективная сборка.
11. Точность в машиностроении, как одна из важных характеристик качества продукции.
12. Стандартизация в области обеспечения взаимозаменяемости. Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений. Номинальные, действительные и предельные размеры. Предельные отклонения. Понятие допуска. Поле допуска. Построение полей допусков. Основные отклонения. Ряды основных отклонений.
13. Принцип построения системы допусков для гладких цилиндрических соединений. Понятие качества. Единица допуска. Обозначение допусков на чертежах.
14. Понятие посадки. Типы посадок. Системы отверстия и вала при образовании посадок. Обозначение посадок на чертежах. Определение зазоров или натягов в соединении.
15. Федеральный закон о техническом регулировании. Основные принципы. Технический регламент. Объекты технического регулирования. Разработка и принятие технического регламента. Контроль и надзор за выполнением требований технического регламента.
16. Роль стандартизации в рамках закона о техническом регулировании. Стандарты и своды правил. Принцип презумпции соответствия.



17. Подтверждение соответствия. Цели, принципы. Добровольное подтверждение соответствия. Декларирование и обязательная сертификация.
18. Новые органы по техническому регулированию, по стандартизации, по сертификации.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ**

### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### а) основная литература:

1. Романов, В.Н. Прикладная метрология: учебное пособие для вузов/ В.Н. Романов, М.П. Ромодановская. – Владимир: ВлГУ, 2014 – 187 с.: ил. – ISBN 978-5-9984-0488-7. (Библиотека ВлГУ, 73 экз.).
2. Коротков В.С. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Коротков В.С., Афанасов А.И. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский политехнический университет, 2015 – 187 с. –  
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34681>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2012 – 790 с. –  
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34757>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

#### б) дополнительная литература:

1. Терегеря, В. В. Практикум по дисциплине "Метрология, взаимозаменяемость, стандартизация, сертификация". Раздел "Взаимозаменяемость" / В. В. Терегеря, А. А. Перов. — Владимир: ВлГУ, 2010 . – 117 с. : ил., табл. – Свободный доступ в электронных читальных залах ВлГУ: <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2106/3/00697.pdf>.
2. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / А.Г. Сергеев, В. В. Терегеря. – Москва: Юрайт: ИД Юрайт, 2010 – 820 с. : ил., – ISBN 978-5-9916-0160-3 (Юрайт) .— ISBN 978-5-9692-0247-4 (ИД Юрайт). (Библиотека ВлГУ, 44 экз.).
3. Сергеев, А. Г. Метрология: история, современность, перспективы : учебное пособие для вузов / А. Г. Сергеев . – Москва : Логос, 2009, – 382 с.: ил., табл. – (Новая университетская библиотека) . – ISBN 978-5-98704-443-8. (Библиотека ВлГУ, 30 экз.).

#### в) журналы:

1. Научно-технический журнал «Метрология».
2. Научно-технический журнал «Вестник машиностроения».

#### г) интернет-ресурсы:

1. Мультимедиа учебники: <http://www.kbzhd.ru/library>.
2. <http://www.rbc.ru>.
3. <http://www.romir.ru>.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Комплект универсальных измерительных инструментов.

Для проведения практических занятий необходимо оснащение аудитории компьютерной аппаратурой для презентаций.

Программное обеспечение:

1. «Консультант Плюс»;
2. «Образовательный портал»;
3. «Российский ресурсный центр учебных кейсов».

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование», по профилю подготовки «Технология. Экономическое образование»

Рабочую программу составил к.т.н., доцент кафедры ТЭО  Ю.Е. Драган

Рецензент:

Директор Промышленно-коммерческого лицея, к.п.н., доцент  В.Е. Емельянов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологического и экономического образования  
протокол № 7 от 10.03.2016 года.

Заведующий кафедрой, к.п.н., проф.  Г.А. Молева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии педагогического института  
протокол № 3 от 17.03.2016 года.

Председатель комиссии, директор института  М.В. Артамонова

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2017/2018 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09.2017 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 2018/2019 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 23.08.2018 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 2019/2020 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 03.09.2019 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_