

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений  
Блока 1 «Дисциплины (модули)»  
**«Метрология, стандартизация и сертификация»**

Направление подготовки бакалавров – 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Направленность (профиль) – Технология машиностроения.

Типы задач профессиональной деятельности: производственно-технологический; проектно-конструкторский.

Форма обучения – очная и заочная.

Машиностроительный факультет

Кафедра «Технология и автоматизация машиностроения»

Тверь 20\_\_ г.



## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является ознакомление студентов с методами обеспечения взаимозаменяемости при производстве, эксплуатации и ремонте изделий, со стандартизацией и ее методическими основами, а также с методами и средствами контроля и вопросами метрологического обеспечения качества продукции.

**Задачами дисциплины** являются: создание у студентов умений по применению посадок, ознакомление со спецификой выбора посадок подшипников качения, резьбы, зубчатых колес, а также назначение норм точности по шероховатости, форме и расположению поверхностей, выработка навыков обязательного применения стандартов при решении инженерных задач, метрологического мышления при создании и эксплуатации машин, ознакомление студентов с методами и средствами контроля и основами сертификации.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» необходимо знание высшей математики, материаловедения, физики.

В свою очередь знания, полученные при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», являются необходимыми для освоения дисциплин профессионального цикла: «Технологическая оснастка», «Технология машиностроения», «Основы автоматизации производственных процессов» и др.

Приобретенные знания и умения в рамках данной дисциплины необходимы при подготовке выпускной квалификационной работы.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

### **3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:**

ПК-3. Способен проводить работы по проектированию прогрессивных технологических процессов изготовления изделий машиностроения средней сложности, оформлять необходимую технологическую документацию.

ПК-5. Способен контролировать правильность эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки и соблюдение технологической дисциплины при реализации технологических процессов; выявлять причины брака продукции и готовить предложения по его

предупреждению и ликвидации и вносить изменения в технологическую документацию.

### **Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

ИПК-3.1. Осуществляет проектирование прогрессивных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности в соответствии с нормативной и справочной информацией

ИПК-3.3. Разрабатывает производственно-технологическую документацию, необходимую для реализации технологических процессов

ИПК-5.2. Анализирует и реализует взаимосвязи между параметрами технологической системы и параметрами качества изделий, и технико-экономическими параметрами технологического процесса их изготовления.

### **Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

ИПК-3.1. Осуществляет проектирование прогрессивных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности в соответствии с нормативной и справочной информацией

#### **Знать:**

З1. Пути повышения точности, качества механической обработки.

#### **Уметь:**

У1. Выбирать рациональные технологические решения для контроля машиностроительной продукции.

У2: Выбирать методы совершенствования контроля объектов и технологических процессов машиностроительных производств.

#### **Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1. Использования методов совершенствования контроля с целью повышения качества технологического решения.

ИПК-3.3 Разрабатывает производственно-технологическую документацию, необходимую для реализации технологических процессов

#### **Знать:**

З1. Методики назначения и расчётов параметров типовых узлов, методами выполнения рабочих чертежей деталей машин и сборочных чертежей узлов и агрегатов.

З2. Средства контроля, используемые при производстве и эксплуатации машин.

#### **Уметь:**

У1. Назначать параметры типовых деталей и узлов.

У2. Использовать средства контроля для определения параметров типовых деталей и узлов.

#### **Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1. Использования контрольно-измерительных средств.

ИПК-5.2. Анализирует и реализует взаимосвязи между параметрами технологической системы и параметрами качества изделий, и технико-экономическими параметрами технологического процесса их изготовления.

**Знать:**

31. Закономерности реализации технологических процессов изготовления изделий и параметры, воздействуя на которые можно повысить его точность.

32. Методы анализа точности изделий, как объекта производства и выбор типовых схем контроля в том числе автоматизированного.

**Уметь:**

У1. Выбирать методы и средства контроля изделий и процессов машиностроительных производств.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1. Разработки необходимой проектной документации.

**3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций**

Проведение лекционных занятий, лабораторных занятий; выполнение курсовой работы.

**4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы****ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Зачетные единицы</b>	<b>Академические часы</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	4	144
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		60
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		15
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		84
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		24
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		36
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация		24
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		30
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		15
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	4	144
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		10
В том числе:		
Лекции		6
Практические занятия (ПЗ)		2
Лабораторные работы (ЛР)		2
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		130
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		24
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретической части дисциплины;		70
- подготовка к защите лабораторных работ		32
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		4
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		4
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		2
Лабораторные работы (ЛР)		2
Курсовая работа		не предусмотрен
Курсовой проект		не предусмотрен

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Метрология как наука, стандартизация и сертификация. Методы контроля	16	4	-	-	8
2	Средства измерения. Формирование результатов измерений.	18	6	4	4	10
3	Методы оценки	18	6	3	3	10

	погрешностей					
4	Основы метрологического обеспечения. Структура и функции метрологической службы.	18	4	-	-	10
5	Точность деталей, узлов и механизмов. Контроль геометрической и кинематической точности деталей, узлов и механизмов.	30	4	4	8	14
6	Основы разработки схем контроля.	16	2	4	-	14
7	Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Схемы и системы сертификации.	14	2	-	-	8
8	Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества.	14	2	-	-	10
	Всего на дисциплину	144	30	15	15	84

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Метрология как наука, стандартизация и сертификация. Методы контроля	16	-	-	-	10
2	Средства измерения. Формирование результатов измерений.	18	2	-	2	26
3	Методы оценки погрешностей	18	1	1	-	22
4	Основы метрологического обеспечения. Структура и функции метрологической службы.	18	1	-	-	8
5	Точность деталей, узлов и механизмов. Контроль геометрической и	30	1	-	-	20

	кинематической точности деталей, узлов и механизмов.					
6	Основы разработки схем контроля.	16	1	1	-	26
7	Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Схемы и системы сертификации.	14	-	-	-	8
8	Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества.	14	-	-	-	10
	Всего на дисциплину	144	6	2	2	130

## 5.2. Содержание дисциплины

**Модуль 1.** Метрология как наука, международная система единиц. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов измерения. Классификация технических измерений по признакам: объект измерения (параметры технологического процесса, параметры среды, показатели качества); по совокупности измеряемых величин (линейно-угловые, механические, физико-химические); по способу получения результата измерения (прямые, косвенные, совокупные и совместные).

**Модуль 2.** Метрологическое обеспечение производства, структура метрологической службы предприятий. Средства измерений: механические, оптико-механические и электромеханические приборы, назначение и устройство.

**Модуль 3.** Статистические методы оценки погрешностей изготовления и измерений. Обработка результатов измерений.

**Модуль 4.** Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами

**Модуль 5.** Контроль гладких цилиндрических соединений. Универсальные и специальные средства измерений гладких цилиндрических поверхностей. Оценка качества поверхностей. Измерение шероховатости. Методы и приборы для исследования шероховатости. Методы и средства контроля отклонений формы и расположения поверхностей. Контроль типовых соединений. Контроль

резьбы, измерение элементов резьбы комплексным и дифференцированным методом. Контроль шпоночных соединений. Измерение параметров шпоночного соединения универсальными приборами и специальными калибрами. Контроль шлицевых соединений. Сущность двойного контроля шлицевых соединений, средства и методы измерений. Методы и средства контроля зубчатых колес и передач.

**Модуль 6.** Основы разработки схем контроля. Структура и элементы измерительных устройств. Типовые схемы контроля и узлы универсальных измерительных устройств. Выбор измерительных средств.

**Модуль 7.** Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Международная организация по стандартизации (ИСО). Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Основные цели и объекты сертификации.

**Модуль 8.** Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества.

### 5.3. Лабораторные работы

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цель лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость в часах
Модуль 2 Цель: приобретение навыков использования средств измерений	Концевые меры длины и индикаторные приборы	2
Модуль 3 Цель: приобретение навыков использования средств измерений	Погрешности оптико-механических приборов	1
Модуль 3 Цель: приобретение навыков использования средств измерений	Исследование погрешностей изготовления выборки деталей	2
Модуль 5 Цель: приобретение навыков использования средств измерений	Измерение шероховатости на двойном микроскопе	2
Модуль 5 Цель: приобретение навыков использования средств измерений	Измерение среднего диаметра резьбы резьбовым микрометром и методом трех проволок	2
Модуль 5 Цель: приобретение навыков использования средств измерений	Измерение элементов резьбы на инструментальном микроскопе	2

Модуль 5 Цель: приобретение навыков использования средств измерений	Измерение средней длины общей нормали	2
Модуль 6 Цель: приобретение навыков использования средств измерений	Измерение биений вала при установке его в центрах	2

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цель лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость в часах
Модуль 2 Цель: приобретение навыков использования средств измерений	Концевые меры длины и индикаторные приборы	2

## 5.4. Практические работы

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

Модули. Цели ПЗ	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоёмкость в часах
Модуль 2 Цель: приобретение навыков анализа геометрических параметров детали	Анализ геометрических параметров детали	2
Модуль 2 Цель: приобретение навыков определения исполнительных размеров гладких калибров	Расчёт исполнительных размеров системы гладких калибров	2
Модуль 3 Цель: приобретение навыков определения статистических параметров погрешностей	Определение статистических параметров погрешностей приборов	2
Модуль 3 Цель: приобретение навыков расчёта параметров погрешностей выборки деталей	Расчёт параметров погрешностей выборки деталей	2
Модуль 5 Цель: приобретение навыков определения параметров шероховатости по профилограмме	Расчёт параметров шероховатости на основе профилограммы поверхности	2
Модуль 5 Цель: приобретение навыков анализа точности размеров резьбовых деталей	Анализа точности размеров резьбовых деталей и построение схем полей допусков	1
Модуль 5 Цель: приобретение навыков расчёта размеров резьбовых калибров	Расчёт размеров системы резьбовых калибров для контроля метрической резьбы	2
Модуль 6 Цель: приобретение навыков разработки схемы контроля для анализа отклонений формы и	Разработка схемы контроля для анализа отклонений формы и расположения	2

расположения поверхностей	поверхностей	
---------------------------	--------------	--

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4б. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

Модули. Цели ПЗ	Примерная тематика занятий и форма их проведений	Трудоем- кость в часах
Модуль 6 Цель: приобретение навыков разработки схемы контроля для анализа отклонений формы и расположения поверхностей	Разработка схемы контроля для анализа отклонений формы и расположения поверхностей	2

### 6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

#### 6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

#### 6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным работам, к текущему контролю успеваемости, подготовке к зачету.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдается задание на расчетно-графическую работу. Варианты исходных данных распределяются студентами академической группы самостоятельно. Расчетно-графическая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями, разработанными на кафедре ТАМ.

В рамках дисциплины выполняется 8 лабораторных работ по очной форме обучения и 1 лабораторная работа по заочной форме обучения, которые защищаются посредством устного опроса. Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена лабораторная работа. Возможная тематическая

направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице 4.

Таблица 4. Темы рефератов

№п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1	Модуль 2	Виды средств измерения
		Погрешности средств измерения
		Погрешность измерения
2.	Модуль 3	Методы оценки погрешностей измерений
		Законы распределения погрешностей измерения
3.	Модуль 5	Контроль геометрической точности деталей
		Контроль шероховатости поверхностей деталей

Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса проводится по содержанию и качеству выполненного реферата.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература по дисциплине

1. Белов, В.В. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия и контроль качества : учебное пособие : в составе учебно-методического комплекса / В.В. Белов, В.Б. Петропавловская; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - 247 с. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0810-4 : [б. ц.]. - (ID=111370-64)

2. Белов, В.В. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия и контроль качества : учебное пособие / В.В. Белов, В.Б. Петропавловская; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0810-4 : 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/111349>. - (ID=111349-1)

3.Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов : в 2 ч. Ч. 1 : Метрология / А.Г. Сергеев. - 3-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-534-03643-5. - URL: <https://urait.ru/bcode/490836>. - (ID=106211-0)

4. Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов : в 2 ч. Ч. 2 : Стандартизация и сертификация / А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря. - 3-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-534-03645-9. - URL: <https://urait.ru/bcode/490837> . - (ID=135081-0)

5. Белов, В.В. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : учеб. пособие. Ч. 1 / В.В. Белов, В.Б. Петропавловская; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2010. - 104 с. - Текст : непосредственный. - 74 р. 40 к. - (ID=84204-59)

6. Белов, В.В. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : учеб. пособие. Ч. 2 / В.В. Белов, В.Б. Петропавловская, М.А. Смирнов; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2013. - 135 с. - Сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0667-4 : [б. ц.]. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/96679>. - (ID=96679-64)

## 7.2 Дополнительная литература по дисциплине

1. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов : в 3 частях. Ч. 1 / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе. - 5-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - URL: <https://urait.ru/bcode/490708>. - (ID=146003-0)

2. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов : в 3 частях. Ч. 2 / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе. - 5-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - URL: <https://urait.ru/bcode/490716>. - (ID=146004-0)

3. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов : в 3 частях. Ч. 3 / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе. - 5-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - URL: <https://urait.ru/bcode/490717>. - (ID=146005-0)

4. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов по машиностроит. напр. подготовки и спец. / А.И. Аристов [и др.]. - Москва : Академия, 2006. - 379 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр. : с. 373 - 375. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7695-2317-4 : 268 р. 18 к. - (ID=60888-47)

5. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / И.А. Иванов [и др.]; под редакцией: И.А. Иванова, С.В. Урушева. - 2-е изд. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2020. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-8114-6568-2. - URL: <https://e.lanbook.com/book/148979>. - (ID=136471-0)

6. Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов по напр. подготовки бакалавров и магистров, и дипломир. спец. в области техники и технологии / Ю.В. Димов. - 2-е изд. - СПб. [и др.] : Питер, 2006. - 432 с. - (Учебник для вузов). - Библиогр. : с. 430 - 432. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-318-00428-8 : 176 р. 77 к. - (ID=57500-36)

### 7.3. Методические материалы

1. Метрология, стандартизация и сертификация : метод. указания к лаб. работам / сост.: Н.В. Испирян, А.П. Архаров, И.В. Горлов, И.Н. Нестерова ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ. - Тверь : ТвГТУ, 2013. - 35 с. - Текст : непосредственный. - 37 р. 35 к. - (ID=99427-45)
2. Метрология, стандартизация и сертификация : методические указания к лабораторным работам : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ ; сост.: Н.В. Испирян, А.П. Архаров, И.В. Горлов, И.Н. Нестерова. - Тверь : ТвГТУ, 2013. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/107063>. - (ID=107063-1)
3. Метрология, стандартизация и сертификация : метод. указания к лаб. работам / сост.: Н.В. Испирян, А.П. Архаров, И.В. Горлов, И.Н. Нестерова ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ. - Тверь : ТвГТУ, 2013. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/99257>. - (ID=99257-1)
4. Метрология, стандартизация и сертификация : метод. указания и задания на контрольную работу для спец. 240801, 280102 и 190205 заочного фак. / сост.: Н.В. Испирян, И.Н. Нестерова ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ. - Тверь : ТвГТУ, 2010. - 16 с. : ил. - Библиогр.: с. 16. - Сервер. - CD. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/83267>. - (ID=83267-3)
5. Метрология, стандартизация и сертификация : программа, метод. указ. и задания для контрольной работы, спец. 151001 ТМС / сост.: Н.В. Испирян, И.Н. Нестерова ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ. - Тверь : ТвГТУ, 2009. - Сервер. - Дискета. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/74171>. - (ID=74171-1)
6. Метрология, стандартизация и сертификация : программа, метод. указ. и задания для контрольной работы, спец. 151001 / сост.: Н.В. Испирян, И.Н. Нестерова ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ. - Тверь : ТвГТУ, 2008. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/75420>. - (ID=75420-1)
7. Метрология, стандартизация и сертификация : метод. указ. к курс. работе для спец. 190205, 240801, 260601 : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ ; сост.: Н.В. Испирян, И.Н. Нестерова. - Тверь, 2007. - (УМК-КП). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/103633>. - (ID=103633-1)
8. Метрология, стандартизация и сертификация : метод. указ. к расчет.-граф. работе для спец. 120100 : в составе учебно-методического комплекса / сост. И.В. Горлов [и др.] ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ. - Тверь : ТвГТУ, 2007. - (УМК-РГР). - Сервер. - CD. - Текст : электронный. - [Б. ц.]. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/62138>. - (ID=62138-1)
9. Метрология, стандартизация и сертификация : метод. указ. к практ. работам для студ. спец. 120100 : в составе учебно-методического комплекса / сост.: И.В. Горлов, Н.В. Испирян, И.Н. Нестерова ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ. -

Тверь : ТвГТУ, 2007. - (УМК-П). - Сервер. - CD. - Текст : электронный. - [Б. ц.]. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/62136>. - (ID=62136-1)

10. Метрология, стандартизация и сертификация : метод. указания к лаб. работам № 9, 10, 11, 12 для спец. 1201, 1705, 1706, 1709, 1711, 1718, 2102, 2301 : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ ; сост.: А.П. Архаров, Н.В. Испирян, И.В. Горлов, И.Н. Нестерова. - Тверь, 2006. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/103623>. - (ID=103623-1)

11. Метрология, стандартизация и сертификация : метод. пособие к лаб. практикуму для спец. 1201,1701,1705, 1706, 1709 : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ ; сост.: И.Н. Нестерова, В.В. Новиков. - Тверь, 2002. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/103634>. - (ID=103634-1)

#### **7.4. Программное обеспечение по дисциплине**

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814

#### **7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет**

1. Ресурсы: <http://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <http://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <http://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <http://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление) : [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1, 2, 3, 4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/117710>

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью мультимедийного проектора.

Выполнение лабораторных работ с привлечением учебно-вспомогательного персонала проводится в лаборатории метрологии кафедры ТАМ.

Перечень основного оборудования:

1. Метрологическое оборудование,
2. Приспособления и оснастка,
3. Комплекты деталей для измерений.

## **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

### **9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний и умений, обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.

- выполнение и защита лабораторных и практических работ (в случае пропуска лабораторной работы по уважительной причине, выполнение и защита реферата по соответствующей теме);

- текущий контроль успеваемости в виде устного или письменного опроса по темам пройденного модуля;

- выполнение и защита индивидуального задания.

3. Дополнительное итоговое контрольное испытание студента не предусмотрено.

### **9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы**

Учебным планом курсовой проект по дисциплине не предусмотрен.

## **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.**

Студенты очной формы обучения перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с возможностью получения зачета по результатам текущей успеваемости, с формами защиты выполненных лабораторных работ, а также планом выполнения расчетно-графической работы.

Задание студентам очной формы обучения на расчетно-графическую работу выдается на 2 неделе семестра, заочной формы обучения – на установочной сессии.

В учебном процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ, к выполнению курсовой работы, а также всех видов самостоятельной работы.

### **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.