

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 обязательной части Блока 1 (Дисциплины «модули»)  
**«Метрология, стандартизация и сертификация»**

Направление подготовки бакалавров – 15.03.02. – Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) – **Технологические машины и оборудование для разработки торфяных месторождений**

Типы задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторские, научно-исследовательские.

Форма обучения – очная.

Машиностроительный факультет  
Кафедра «Технология автоматизации машиностроения»

Тверь 20 \_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:  
ст. преподаватель  
кафедры ТАМ

С.Н. Волкова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТАМ  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой

Г.Б. Бурдо

Согласовано  
Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целями** изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются:

- получение знаний о системе законодательного надзора и контроля в области метрологии, стандартизации, сертификации и управлении качеством продукции; - получение знаний по основным принципам нормирования точности, метрологическому обеспечению машиностроительного производства;

- получение знаний по основам метрологии; методам, способам и средствам обеспечения единства измерений, установлению допустимых ошибок результатов измерений; нормированию требований к точности размеров, формы, расположения элементов изделий; шероховатости поверхностей, выбору допусков и посадок гладких соединений; взаимозаменяемости для различных типовых изделий и соединений; организации и технологии стандартизации и сертификации продукции;

- получение знаний по метрологическому обеспечению машиностроительного предприятия, контролю качества и управления технологическими процессами.

**Задачами дисциплины** являются:

Освоение положений, стандартов в областях метрологии, стандартизации и сертификации; освоение условных обозначений в технической документации, терминов и определений в области метрологии и нормирования требований к точности;

Формирование знаний об основах метрологии; методах, способах и принципах нормирования требований к точности размеров, формы, расположения элементов изделий; нормирования шероховатости поверхностей, выбора допусков и посадок гладких соединений, физических основ измерений и системы воспроизведения физических величин; основ взаимозаменяемости для различных типовых изделий и соединений; организационно-методических принципов стандартизации и сертификации;

Формирование умений по разработке метрологического обеспечения машиностроительного предприятия, основ контроля качества и управления технологическими процессами.

Формирование способностей грамотного оформления технической документации и рабочих чертежей в части указаний точностных требований к параметрам элементов деталей в соответствии с действующими нормативными документами.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к обязательным дисциплинам Блока 1 (Дисциплины «модули»). Предварительная подготовка обучающегося требует освоения дисциплин: «Математика», «Физика», «Георетическая механика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Теория механизмов и машин».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на проектировочные, конструкторские и технологические виды заданий, связанных с технологическими процессами маши-

ностроительных производств, и при выполнении технологической части выпускной квалификационной работы.

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

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

##### **ОПК 1.**

Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

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

**ИОПК-1.4.** Применяет знания общеинженерных дисциплин в профессиональной деятельности

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

##### **Знать:**

31. Нормативную базу, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации; основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений..

32. Принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц.

33. Способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля.

##### **Уметь:**

У1. Применять методы контроля качества продукции при выполнении работ по ее сертификации, методы оценки брака выпускаемой продукции и анализ причин его возникновения.

У2. Применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов при ее изготовлении.

#### **3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций**

Проведение лекционных занятий, лабораторных занятий, **практических занятий** самостоятельная работа студентов.

### **4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы**

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>	3	108
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		45

В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		15
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		63 + 10 (зач)
В том числе:		
Курсовая работа		30
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы:		
- подготовка к защите лабораторных работ		13
- подготовка к практическим занятиям		10
- подготовка к зачету		10
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		10 (зач)
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		0

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины

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	24	2	4	2	14+2 (зач)
2	Стандартизация и точность измерений	60	11	7	11	25+6 (зач)
3	Сертификация	24	2	4	2	14+2 (зач)
Всего на дисциплину		<b>108</b>	15	15	15	63

### 5.2. Содержание дисциплины

#### МОДУЛЬ 1 «Метрология»

Предмет и задачи метрологии. Основные понятия и определения. Классификация измерений. Основные характеристики измерений. Классификация средств измерения. Эталоны и образцовые средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование. Метрологическое обеспечение и его основы.

Основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности. Методы и средства контроля качества продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции.

Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный, межведомственный и ведомственный метрологический контроль и надзор за единством измерений.

Формирование системы технического регулирования в России. Закон РФ «О техническом регулировании». Основные цели и сфера применения. Основные понятия и принципы технического регулирования

## **МОДУЛЬ 2 «Стандартизация и точность измерений»**

ЕСДП – основа взаимозаменяемости: взаимозаменяемость виды взаимозаменяемости. Категории и виды стандартов. Научно-технические основы стандартизации.

Органы и комитеты по стандартизации. Требования и порядок разработки стандартов. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственная система стандартизации. Система государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за стандартами.

Нормирование точности размера, точности формы, точности расположения поверхностей.

Посадки с натягом; посадки с зазором, посадки переходные: назначение посадок. Схемы посадок, системы посадок.

Расчет и выбор посадок с натягом. Расчет и выбор посадок с зазором. Метод аналогии – расчет переходных посадок.

Допуски и посадки подшипников качения. Допуски и посадки шпоночных соединений. Допуски и посадки шлицевых соединений с прямобочным профилем.

Понятие и виды резьбовых соединений. Допуски и посадки метрических резьб. Зубчатые колеса и передачи.

Выявление размерных связей, определения и обозначения размерных цепей, задачи, методы решения размерных цепей.

## **МОДУЛЬ 3 «Сертификация»**

История развития сертификации. Термины и определения в области сертификации и управления качеством, сущность и содержание сертификации. Сертификация на международном, региональном и национальном уровнях. Схемы и системы сертификации.

Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Основные цели и объекты сертификации. Аккредитация органов по сер-

тификации и испытательных лабораторий. Международные стандарты серии ИСО 9000 на системы качества. Методы определения показателей качества.

Законодательные и правовые нормативные акты, методические материалы по сертификации и управлению качеством. Закон «О техническом регулировании». Государственная защита прав потребителей

### 5.3. Лабораторные работы

Таблица 3а. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
<b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> приобретение навыков использования правовых, нормативных основ и научных методов метрологии, стандартизации и сертификации; современные технические средства измерений;	Освоение структуры ЕСДП, принципов построения и образования полей допусков и посадок	2
<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> приобретение навыков проведения измерительного эксперимента и умения оценивать результаты измерений на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации	Измерение размеров и формы наружных и внутренних поверхностей гладких цилиндрических деталей Выбор, обозначение и расчет посадок в подшипниковом узле (ГОСТ 3325-85) Выбор, обозначение и расчет посадок шпоночного и шлицевого соединения Нормирование и обозначение на рабочих чертежах допусков формы и расположения поверхностей (ГОСТ24642-81)	11
<b>Модуль 3</b> <b>Цель:</b> приобретение навыков использования стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества и сертификации продукции; формирование способности использовать для выполнения научных исследований современные средства измерительной и вычислительной техники	Определение точности изготовления партии деталей	2

## 5.4. Практические работы

Таблица 3б. Практические занятия и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических занятий	Наименование практических занятий	Трудоемкость в часах
<b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> формирование умения использования правовых, нормативных документов, используемых в проектной деятельности	1. Решение задач с применением ЕСДП.	4
<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> формирование умения и навыков проведения предпроектных и проектных расчетов.	Решение задач по теме: 1. Расчет шлицевых соединений 2. Расчет резьбовых соединений 3. Расчет шпоночных соединений.	7
<b>Модуль 3</b> <b>Цель:</b> формирование умения и навыков использования для выполнения проектных работ современных средств измерительной и вычислительной техники	Решение задач по расчету размерных цепей	4

## 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, в выполнении курсовой работы и подготовке к экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдается задание на курсовую работу. Варианты исходных данных распределяются студентами академической группы самостоятельно. Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями по выполнению курсовой работы, разработанными на кафедре ТАМ.

В рамках дисциплины выполняется 7 лабораторных работ, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося).



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:

Таблица 4. Темы рефератов

№ п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1.	Модуль 1	История развития метрологии Межотраслевые системы стандартов. Классификация измерений. Основные характеристики измерений. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор. Классификация средств измерений. Эталоны и образцовые средства измерений.
2.	Модуль 2	Органы и комитеты по стандартизации. Требования и порядок разработки стандартов. Виды погрешностей. Методы определения и учета погрешностей. Методы решения размерных цепей. Размерный анализ и функциональная взаимозаменяемость. Нормирование точности зубчатых колес и передач Допуски и посадки метрических резьб. Допуски и посадки подшипников качения. Органы и комитеты по стандартизации. Требования и порядок разработки стандартов. Нормирование точности размера, точности формы, точности расположения поверхностей, шероховатости.
3.	Модуль 3	Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственная система стандартизации ГСС. Основные цели и объекты сертификации. Сертификация систем качества. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.

		Нормативная база сертификации
		Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.

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

В рамках дисциплины проводятся практические занятия, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную практическую работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла. Темы практических занятий указаны в таблице 3.

Выполнение практических работ обязательно. В случае неявки на практические занятия по уважительной причине студент имеет возможность выполнить ее самостоятельно с предварительным согласованием с преподавателем, по модулю, в котором пропущено занятие.

Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса по содержанию и качеству выполненной работы.

При отрицательных результатах по формам текущего контроля и (или) наличии пропусков преподаватель проводит с обучающимся индивидуальную работу по ликвидации задолженности.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература по дисциплине**

1. Сергеев, 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, 2020. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-534-03645-9. - (ID=135081-0)
2. Управление качеством. Практикум : учебное пособие для академического бакалавриата / Е.А. Горбашко [и др.]; Санкт-Петербургский государственный университет экономики и финансов ; под ред. Е.А. Горбашко. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2019. - 323 с. : ил. - (Бакалавр. Академический курс). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-534-00907-1 : 810 р. 16 к. - (ID=135430-2)
3. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для академического бакалавриата : в 3 ч. Ч. 1 : Метрология / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе. - 5-е изд. ; перераб и доп. - Москва : Юрайт, 2019. - 235 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-534-01918-6. - ISBN 978-5-534-01917-9 (ч.1) : 498 р. 16 к. - (ID=135393-3)
4. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для академического бакалавриата : в 3 ч. Ч. 2 : Стандартизация / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе. - 5-е изд. ; перераб и доп. - Москва : Юрайт, 2019. - 481 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-534-01916-2. - ISBN 978-5-534-01929-2 (ч.2) : 924 р. 56 к. - (ID=135394-3)

5. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для академического бакалавриата : в 3 ч. Ч. 3 : Сертификация / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе. - 5-е изд. ; перераб и доп. - Москва : Юрайт, 2019. - 133 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-534-01918-6. - ISBN 978-5-534-08499-3 (ч.3) : 321 р. 36 к. - (ID=135395-3)
6. Шишмарев, В.Ю. Метрология, стандартизация, сертификация и техническое регулирование : учебник для вузов по группе спец. "Информатика и вычислительная техника" / В.Ю. Шишмарев. - 6-е изд. ; испр. - Москва : Академия, 2016. - 319 с. - (Профессиональное образование). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-4468-3085-5 : 687 р. 50 к. - (ID=114346-2)
7. Курс лекций по дисциплине "Метрология, стандартизация, сертификация" для студентов специальности 150403.65 Технологические машины и оборудование для разработки торфяных месторождений и направления 150400.62 Технологические машины и оборудование : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ ; разработ. И.Н. Нестерова. - Тверь : ТвГТУ, 2011. - (УМК-Л). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - (ID=103640-1)

## **7.2. Дополнительная литература по дисциплине**

1. Колтунов, В.В. Технология разработки стандартов и нормативных документов : учеб. пособие для вузов по спец. "Метрология, стандартизация и сертификация" / В.В. Колтунов, И.А. Кузнецова, Ю.П. Попов. - М. : КноРус, 2013. - 206 с. - (Бакалавриат). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-85971-560-2 : 149 р. 50 к. - (ID=100606-2)
2. Маргвелашвили, Л.В. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: лабораторно-практические работы : учеб. пособие / Л.В. Маргвелашвили. - 3-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2013. - 205 с. - (Среднее профессиональное образование. Автомобильный транспорт). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-9829-6 : 430 р. 10 к. - (ID=100089-1)
3. Шишкин, И.Ф. Теоретическая метрология : учебник для вузов по напр. подготовки "Метрология и метрологическое обеспечение", "Стандартизация и сертификация". Ч. 2 : Обеспечение единства измерений / И.Ф. Шишкин. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2012. - 238 с. - (Учебник для вузов). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-459-00910-1 : 414 р. - (ID=93776-4)
4. Управление качеством продукции машиностроения : учеб. пособие для вузов по спец. 200500 - Стандартизация, сертификация и метрология, спец. 200503 - Стандартизация и сертификация. / М.М. Кане [и др.]; под ред. М.М. Кане. - М. : Машиностроение, 2010. - 415 с. : ил. - (Для вузов). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-94275-493-8 : 770 р. - (ID=92750-3)
5. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов по машиностроительным специальностям и направлениям / А.И. Аристов [и др.]. - 4-е изд. - Москва : Академия, 2008. - 383 с. - (Высшее профессиональное образо-

- вание. Машиностроение). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-5776-7 : 14 р. 82 к. - (ID=135497-2)
6. Управление качеством. Практикум : учебное пособие для академического бакалавриата / Е.А. Горбашко [и др.]; Санкт-Петербургский государственный университет экономики и финансов ; под ред. Е.А. Горбашко. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2019. - 323 с. : ил. - (Бакалавр. Академический курс). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-534-00907-1 : 810 р. 16 к. - (ID=135430-2)
7. Периодические издания
1. Вестник машиностроения : журнал. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 2500-00. - URL: [http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik\\_mashinostroeniya](http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya). - URL: [https://www.elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=7688](https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7688). - (ID=77577-127)

### 7.3. Методические материалы

Методические указания к лабораторным работам:

1. 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. - (ID=107063-1)
2. Метрология, стандартизация и сертификация : метод. указания к лаб. работам № 1, 2, 3 : 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, 2011. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - (ID=103652-1)
3. Метрология, стандартизация и сертификация : метод. указания к лаб. работам № 4 для спец. 1201, 1705, 1706, 1709, 1711, 1718, 2102, 2301 : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ ; разработ.: Н.В. Испирян, И.Н. Нестерова. - Тверь, 2006. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - (ID=103579-1)
4. Метрология, стандартизация и сертификация : метод. указания к лаб. работам № 5, 6, 7, 8 для спец. 1201, 1705, 1706, 1709, 1711, 1718, 2102, 2301 : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ ; сост.: Н.В. Испирян, И.В. Горлов, И.Н. Нестерова. - Тверь, 2006. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - (ID=103625-1)
5. 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. - (ID=103623-1)
6. Рейтинг-план дисциплины базовой части профессионального цикла дисциплин «Метрология, стандартизация и сертификация» подготовки бакалавров по направлению 220700 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении, Курс 2, семестр 4 : в составе учебно-методического ком-

- плекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ ; разработ. А.П. Архаров. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - (УМК-ПЛ). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - (ID=107052-1)
7. Контрольные вопросы к зачету по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ ; разработ. И.В. Горлов. - Тверь : ТвГТУ, 2011. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - (ID=103576-1)
  8. 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. - (ID=103633-1)
  9. Методические указания к самостоятельной работе студентов дисциплины "Метрология, стандартизация и сертификация" для спец. 170900 - "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование" : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ. - Тверь, 2006. - (УМК-СР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - (ID=103627-1)
  10. Метрология, стандартизация и сертификация. Варианты заданий : метод. указ. к курс. работе для студентов спец. 1701, 1705, 1711, 2301 : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ ; сост.: Н.В. Испирян, И.Н. Нестерова. - Тверь, 2004. - (УМК-КП). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - (ID=107055-1)

#### **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/117251>

## **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 оверхед-проектора (кодоскопа) и мультипроектора.

Кафедра «Технология и автоматизация машиностроения» имеет специализированный учебный класс для проведения практикумов и тестирования знаний по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация».

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

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

Учебным планом экзамен 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.

Промежуточная аттестация в форме зачета устанавливается преподавателем по результатам текущего контроля знаний и умений, обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.

При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещения лекций, в объеме, соответствующем не менее чем 80% от количества часов, отведенного на контактную работу с преподавателем; выполнения и защиты всех лабораторных работ; прохождение промежуточного тестирования по темам лекций

3. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении);

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

Задание выполняется письменно.

**Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:**

1. Классификация измерений. Основные характеристики измерений.
2. Посадки в системе отверстия, в системе вала, внесистемные посадки.
3. Основные отклонения отверстий и валов, принятые в системе ИСО и ЕСКД.
4. Виды погрешностей. Методы определения и учета погрешностей.
5. Методы решения размерных цепей.
6. Нормирование точности зубчатых колес и передач.
7. Порядок расчета посадок с натягом, назначение посадок. Схема посадок с натягом.
8. Порядок расчета посадок с зазором, назначение посадок. Схема посадок с зазором.
9. Порядок расчета переходных посадок, назначение посадок. Схема переходных посадок.
10. Допуски и посадки метрических резьб.
11. Система технического регулирования в России.
12. Допуски и посадки шлицевых соединений
13. Допуски, посадки и контроль шпоночных соединений.
14. Термины и определения в области сертификации и управлении качеством, сущность и содержание сертификации.
15. Допуски и посадки подшипников качения. Три схемы нагружения подшипников.
16. Назначение посадок на гладкие цилиндрические соединения.
17. Обозначение точности на чертежах, в технической документации.
18. Нормирование точности размера, точности формы, точности расположения поверхностей, шероховатости.
19. Взаимозаменяемость виды взаимозаменяемости.
20. Виды резьб по назначению и требования к ним.
21. М 36×2 – 5Н/5g6g – 8,5 Расшифровать и выявить назначение.
22. Вычислить допуск на вал 9-го качества, если его номинальный размер 88 мм.
23. Рассчитать посадку Ø 60 G7/g7 назначение.
24. Рассчитать допуск Ø 60 g7.
25. Соединение поршневого пальца с поршнем и шатуном в двигателе внутреннего сгорания осуществляется по посадке с зазором по диаметру 48 мм. Назначить посадку, рассчитать предельные размеры, допуски на изготовление, предельные зазоры.
26. Вычислить допуск на отверстие 6-го качества, если его номинальный размер 38 мм.
27. d - 8×32×36 H12/a11×6D9/h8. Расшифровать и дать пояснения.
28. Рассчитать допуск Ø 60 G7.

29. Назначить посадку на соединение подшипник – входной вал редуктора, если внутреннее кольцо испытывает циркуляционное нагружение, а наружное - местное.

30. Определить нижнее отклонение отверстия, если верхнее отклонение вала равно  $-5$  мкм, а наименьший зазор равен  $15$  мкм. Приведите схему и расчет

**Критерии выполнения дополнительного контрольного испытания и условия проставления зачёта:**

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

2. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 1 балл:

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 10.

Число вопросов – 3 (2 вопроса для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

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

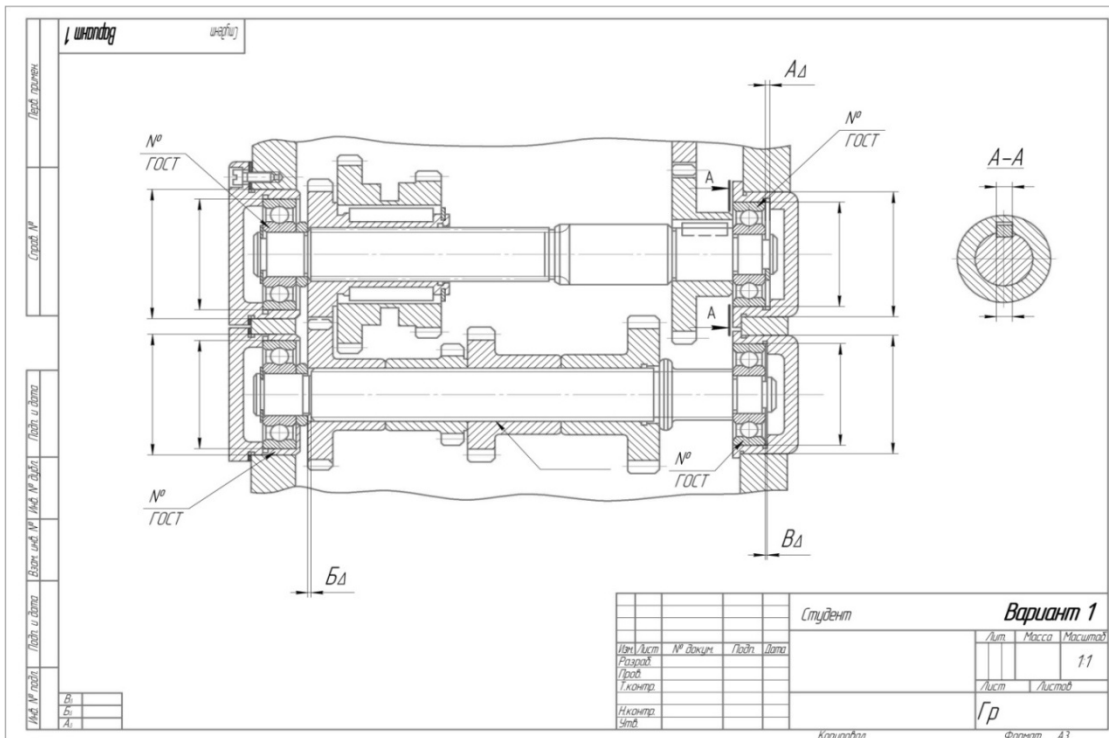
1. Шкала оценивания курсовой работы – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Всего 26 варианта курсовой работы. Вариант задания выдается студенту преподавателем в соответствии со списком группы.

**Вариант №1**

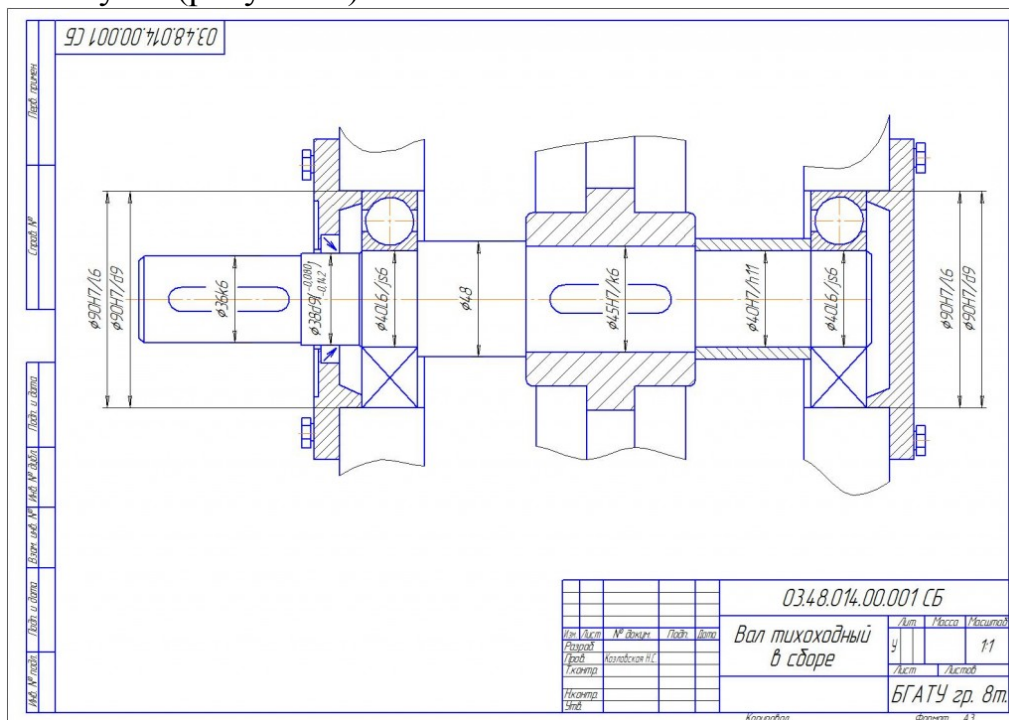
Пронормировать точность геометрических параметров деталей в сопряжениях сборочного узла (рисунок 1).





Вариант №2

Пронормировать точность геометрических параметров деталей в сопряжениях сборочного узла (рисунок 2)



3. Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

Таблица 5 – Разделы расчетно-пояснительной записки и графической части курсовой работы

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
-----------	----------------------	-----------------------

	Введение	
1	Назначение посадок в гладких цилиндрических сопряжениях и расчет их характеристик	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
2	Назначение посадки в резьбовом сопряжении. Расчет предельных диаметров наружной и внутренней резьбы	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
3	Расчет исполнительных размеров системы калибров	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
4	Выявление звеньев размерной цепи. Расчет размерной цепи	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
5	Назначение посадок в шпоночном и шлицевом сопряжениях. Построение схем полей допусков	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
6	Выполнение рабочего чертежа вала	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
	Заключение	
	Библиографический список	

Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

«отлично» – при сумме баллов от 11 до 12;

«хорошо» – при сумме баллов от 9 до 10;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 6 до 8;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 6, а также при любой другой сумме, если по разделу «4. Выявление звеньев размерной цепи. Расчет размерной цепи» или разделу «6. Выполнение рабочего чертежа вала» работа имеет 0 баллов.

4. Методические материалы, определяющие процедуру выполнения и представления работы и технологию её оценивания.

Требования и методические указания по структуре, содержанию и выполнению работы, а также критерии оценки, оформлены в качестве отдельно выпущен-

ных документов (раздел 7.3). В этих документах приведены также основные справочные сведения.

Дополнительные процедурные сведения:

а) требования к срокам выполнения этапов работы и представления её окончательного варианта руководителю сообщается обучающимся на первых занятиях 5 семестра;

б) проверку и оценку работы осуществляет руководитель, который доводит до сведения обучающегося достоинства и недостатки работы и ее оценку. Оценка проставляется в зачётную книжку обучающегося и ведомость для курсовых работ. Если обучающийся не согласен с оценкой руководителя, проводится защита работы перед комиссией, которую назначает заведующий кафедрой;

в) работа не подлежит обязательному внешнему рецензированию.

В процессе выполнения обучающимся курсовой работы руководитель осуществляет систематическое консультирование.

Общий объём пояснительной записки к курсовой работе составляет от 15 до 20 страниц машинописного текста формата А4. Графическая часть работы – один-два листа формата А3.

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

Студенты 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 курсовой работы.

Задание студентам на курсовую работу выдается на 5...6 неделе семестра.

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 программ дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Специальность 15.03.02. Технологические машины и оборудование

Профиль – Технологические машины и оборудование для разработки торфяных месторождений.

Кафедра «Технология и автоматизация машиностроения»

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»

Семестр 5

### ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

**Виды погрешностей. Методы определения и учета погрешностей.**

2. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1 балл:

**Допуски и посадки шлицевых соединений**

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 1 балл:

**Вычислить допуск на вал 9-го квалитета, если его номинальный размер 88 мм.**

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: ст. преподаватель кафедры ЭУП

С.Н. Волкова

Заведующий кафедрой ТАМ, д.т.н., профессор

Г.Б. Бурдо