

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
15.03.05 Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Метрология и стандартизация**

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных  
производств

Направленность (профиль): Технология машиностроения

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 3409  
Подписал: заведующий кафедрой Карпычев Владимир  
Александрович  
Дата: 01.06.2022

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Метрология и стандартизация» являются:

- освоение студентами теоретических основ и приобретение практических навыков решения задач метрологии, стандартизации и сертификации.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-7** - Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

- основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и технического регулирования;
- принципы и методы стандартизации, сертификации;
- правила оценки погрешности/неопределенности измерений и способы повышения точности измерений;
- классификацию средств измерений, их метрологические и эксплуатационные характеристики;
- правовые основы метрологии.

### **Уметь:**

- осуществлять поиск нормативных документов и знать правила их применения;
- выбирать методы и средства технических измерений и оценивать точность результатов измерений;
- реализовывать процедуры подтверждения соответствия.

### **Владеть:**

- использования нормативных документов при выборе средств измерений и нормировании размерных и геометрических характеристик деталей, оценки годности деталей при инструментальном контроле качества;
- выполнения измерений методами непосредственной оценки и методами сравнения.

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	18	18
В том числе:		
Занятия лекционного типа	4	4
Занятия семинарского типа	14	14

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 162 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

### 4. Содержание дисциплины (модуля).

#### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Основные понятия и определения метрологии

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- измерение, величина и её значение;</li> <li>- единицы измерений - система единиц СИ;</li> <li>- погрешность измерений;</li> <li>- классификация погрешностей и неопределенностей измерений;</li> <li>- источники погрешностей измерений.</li> </ul>
2	<p><b>Средства измерений</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификация по функциональному и метрологическому назначению;</li> <li>- нормируемые и эксплуатационные характеристики;</li> <li>- классы точности средств измерений;</li> <li>- вычисление погрешности СИ в реальных условиях эксплуатации.</li> </ul>
3	<p><b>Выбор метода и средств измерений</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы измерений;</li> <li>- критерии выбора;</li> <li>- определение допустимой погрешности измерений;</li> <li>- влияние погрешности измерений на оценку качества продукции.</li> </ul>
4	<p><b>Выбор метода и средств измерений</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка погрешности однократных прямых и косвенных измерений;</li> <li>- неисключенные систематические погрешности, правила суммирования, доверительная вероятность;</li> <li>- примеры задач.</li> </ul>
5	<p><b>Повышение точности измерений</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы повышения точности и их применимость;</li> <li>- многократные измерения: характеристика, алгоритм оценки значения величины и погрешности/расширенной неопределенности результата измерений;</li> <li>- ситуационные задачи;</li> <li>- методики измерений.</li> </ul>
6	<p><b>Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования к измерениям, методикам и средствам измерений;</li> <li>- формы государственного регулирования обеспечения единства измерений, их содержание и реализация.</li> </ul>
7	<p><b>Стандартизация и техническое регулирование</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цели, задачи и функции стандартизации;</li> <li>- документы стандартизации – виды, содержание и обозначение;</li> <li>- порядок разработки стандартов - принципы и методы;</li> <li>- техническое регулирование и технические регламенты.</li> </ul>
8	<p><b>Сертификация продукции</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формы и схемы подтверждения соответствия: участники сертификации и их функции;</li> <li>- правила и порядок сертификации; декларирование соответствия;</li> <li>- добровольная сертификация.</li> </ul>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<b>Анализ заданной посадки</b> В результате выполнения лабораторной работы были рассмотрены: - изучение правил нормирования точности размерных характеристик; - знакомство с СДП линейных размеров; - решение задач с использованием ГОСТ 24356-2013.
2	<b>Плоскопараллельные концевые меры длины</b> В результате выполнения лабораторной работы были рассмотрены: - знакомство с концевыми мерами, их назначением, применением по классам точности и разрядам; - решение задачи по расчету блока мер, сборка блока мер; - определение размера и погрешности блока при его применении по классам и разрядам.
3	<b>Настройка регулируемого калибра – скобы</b> В результате выполнения лабораторной работы были рассмотрены: - в соответствии с заданием, определение предельных размеров контролируемой детали с использованием таблиц СДП, определение предельных отклонений и построение полей допусков калибра-скобы; - вычисление исполнительных размеров проходного и непроходного калибров; - расчет блоков мер длины и настройка калибра-скобы.
4	<b>Измерение размеров детали методом непосредственной оценки</b> В результате выполнения лабораторной работы были рассмотрены: - в соответствии с заданием необходимо определить предельные отклонения внутреннего и наружного размеров детали, установить значение допустимой погрешности измерений по ГОСТ 8.051; - из справочника выбрать средства измерений (штангенциркули, микрометрические инструменты), произвести измерения и сделать заключение о годности детали.
5	<b>Измерение размеров детали методом сравнения с мерой</b> В результате выполнения лабораторной работы были рассмотрены: - предельные отклонения внутреннего и наружного размеров детали, значение допустимой погрешности измерений по ГОСТ 8.051; - оценить возможность использования индикаторной скобы и индикаторного нутромера; - настроить измерительные приборы с помощью концевых мер длины; - выполнить измерения в соответствии с заданной схемой и сделать заключение о годности детали.
6	<b>Геометрические характеристики и их нормирование</b> В результате выполнения лабораторной работы были рассмотрены: - знакомство с видами геометрических характеристик и правилами указания геометрических допусков на чертежах; - расшифровка спецификаций геометрических допусков, указанных на рабочих чертежах деталей.
7	<b>Определение отклонений геометрических характеристик (формы детали)</b> В результате выполнения лабораторной работы были рассмотрены: - ознакомление с устройством измерительного прибора (микрокатора, миниметра ил измерительной головки на стойке); - настроить измерительный прибор, выполнить измерения детали, определить значения отклонений от круглости и профиля продольного сечения; - дать заключение о годности детали.
8	<b>Контроль параметров резьбы</b> В результате выполнения лабораторной работы были рассмотрены: - знакомство с конструкцией малого инструментального микроскопа; - выполнение измерений наружного диаметра резьбы, половины угла профиля, шага резьбы; - вычисление погрешности шага и погрешности половины угла профиля резьбы; - определение годности резьбового калибра.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Геометрические характеристики и их нормирование</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы были рассмотрены:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знакомство с концевыми мерами, их назначением, применением по классам точности и разрядам;</li> <li>- решение задачи по расчету блока мер, сборка блока мер;</li> <li>- определение размера и погрешности блока при его применении по классам и разрядам.</li> </ul>
2	<p>Определение отклонений геометрических характеристик (формы детали)</p> <p>В результате выполнения практического задания были рассмотрены:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомление с устройством измерительного прибора (микрокатора, миниметра ил измерительной головки на стойке);</li> <li>- настроить измерительный прибор, выполнить измерения детали, определить значения отклонений от круглости и профиля продольного сечения;</li> <li>- дать заключение о годности детали.</li> </ul>
3	<p>Контроль параметров резьбы</p> <p>В результате выполнения практического задания были рассмотрены:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знакомство с конструкцией малого инструментального микроскопа;</li> <li>- выполнение измерений наружного диаметра резьбы, половины угла профиля, шага резьбы;</li> <li>- вычисление погрешности шага и погрешности половины угла профиля резьбы;</li> <li>- определение годности резьбового калибра.</li> </ul>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с литературой.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Подготовка к лабораторным работам.
4	Работа с лекционным материалом.
5	Самостоятельное изучение разделов (тем) дисциплины(модуля).
6	Подготовка к контрольной работе.
7	Подготовка к промежуточной аттестации.

#### 4.4. Примерный перечень тем контрольных работ

- измерение размеров детали методом сравнения с мерой;
- геометрические характеристики и их нормирование;
- измерение размеров детали методом непосредственной оценки;
- конструкция малого инструментального микроскопа.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Величины и измерения. В.Д. Гвоздев Статья из журнала	

	2010	
2	Прикладная метрология: Точность измерений. В.Д. Гвоздев Учебное пособие МИИТ , 2011. – 179 с.	НТБ РУТ (МИИТ). – URL: <a href="http://library.miiit.ru">http://library.miiit.ru</a> (дата обращения: 31.01.2023)
3	Основы взаимозаменяемости: размерные и геометрические допуски. Гвоздев В.Д. Учебное пособие РУТ (МИИТ) , 2010. – 136 с.	НТБ РУТ (МИИТ). – URL: <a href="http://library.miiit.ru">http://library.miiit.ru</a> (дата обращения: 31.01.2023)
4	Прикладная метрология. Метрологическое обеспечение. Гвоздев В.Д. Учебное пособие РУТ (МИИТ), 2018. – 72 с.	НТБ РУТ (МИИТ). – URL: <a href="http://library.miiit.ru">http://library.miiit.ru</a> (дата обращения: 31.01.2023)
5	Измерения и контроль линейных и угловых размеров. Гвоздев В.Д. Методические указания МИИТ, 2013. – 100 с.	НТБ РУТ (МИИТ). – URL: <a href="http://library.miiit.ru">http://library.miiit.ru</a> (дата обращения: 31.01.2023)
6	Основы технического регулирования, стандартизации и сертификации. Гвоздев В.Д Учебное пособие МИИТ, 2007. – 100 с.	НТБ РУТ (МИИТ). – URL: <a href="http://library.miiit.ru">http://library.miiit.ru</a> (дата обращения: 31.01.2023)
7	Метрология, стандартизация и сертификация. Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов. Москва : Изд-во Моск. гос. гор. ун-та, 2003. - 787 с.	НТБ РУТ (МИИТ). – URL: <a href="http://library.miiit.ru">http://library.miiit.ru</a> (дата обращения: 31.01.2023)

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

- единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>);
- научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miiit.ru>);
- электронная библиотечная система ЭБС Юрайт (<http://urait.ru>);
- электронная библиотечная система ЭБС Лань (<http://lanbook.ru>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

1. Программное обеспечение: Microsoft Office, Microsoft Teams,

автоматизированная система тестирования «Конструктор АСТ - Test.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций;

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской;

3. Для проведения тестирования: компьютерный класс; кондиционер;

Специализированная аудитория для выполнения лабораторных работ, оснащенная средствами и объектами измерений, оборудованная местами хранения средств и объектов измерений, рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором и экраном, и доступом в интернет.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).



Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Машиноведение, проектирование,  
стандартизация и сертификация»

В.Д. Гвоздев

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТМиРПС

М.Ю. Куликов

Заведующий кафедрой МПСиС

В.А. Карпычев

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин