

**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 - программа бакалавриата  
по направлению подготовки  
15.03.06 Мехатроника и робототехника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Метрология, стандартизация и сертификация**

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Автоматизация и роботизация  
технологических процессов

Форма обучения: Очная

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: 87771  
Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич  
Дата: 01.06.2023

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

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- формирование у студентов знаний и навыков в изучении теории измерений и обеспечения их единства;
- освоение студентами теоретических и практических основ метрологии, стандартизации и сертификации.

Задачи дисциплины:

- изучение нормативных и правовых основ метрологии, стандартизации и сертификации;
- приобретение знаний, позволяющих правильно и эффективно решать задачи метрологического обеспечения;
- получение представления о методах стандартизации и формах подтверждения соответствия.

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

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

**ОПК-1** - Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

**УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

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

### **Знать:**

- основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации;
- принципы и методы стандартизации;
- категории, виды и обозначения нормативных документов, правила разработки и утверждения стандартов и технических регламентов;
- требования к построению и содержанию методик выполнения измерений;
- технические средства измерений; методы обработки результатов измерений и повышения их точности;
- нормативные документы метрологии;

- сферы и формы государственного регулирования обеспечения единства измерений;
- формы подтверждения соответствия, правила и порядок сертификации продукции.

**Уметь:**

- осуществлять поиск нормативных документов и знать правила их применения;
- пользоваться нормативными документами, устанавливающими требования к содержанию стандартов и технических условий;
- применять стандарты, технические регламенты и другие нормативные документы;
- разрабатывать мероприятия по повышению точности измерений;
- выбирать методы и средства технических измерений;
- реализовывать процедуры подтверждения соответствия.

**Владеть:**

- навыками работы с нормативно-техническими документами;
- навыками выбора методов и средств измерительного контроля показателей качества;
- навыками оценки погрешности результата измерений;
- навыками выполнения измерений и осуществления контроля.

**3. Объем дисциплины (модуля).**

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 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            | Семестр №4 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 32               | 32         |
| В том числе:                                              |                  |            |
| Занятия лекционного типа                                  | 16               | 16         |
| Занятия семинарского типа                                 | 16               | 16         |

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 40 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.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Основные понятия и определения метрологии.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- определения терминов: величина, измерение, единица измерений, погрешность измерений;<br>- источники и классификация погрешностей и неопределенностей.                                                   |
| 2        | Средства измерений.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- классификация СИ по функциональному и метрологическому назначению;<br>- нормируемые метрологические и эксплуатационные характеристики;<br>- классы точности.                                                                   |
| 3        | Выбор метода и средств измерений.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- требования к исходной информации;<br>- определение допустимой погрешности измерений;<br>- оценка погрешности однократных и многократных измерений;<br>- методы повышения точности измерений, методики измерений. |
| 4        | Правовые основы измерений.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»;<br>- формы государственного регулирования ОЕИ и их содержание.                                                                                                            |
| 5        | Метрологическое обеспечение.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- процессы МО и их наполнение;<br>- качество измерений и его обеспечение;<br>- функции метрологической службы;<br>- метрологическая прослеживаемость результата измерений.                                              |
| 6        | Стандартизация.<br>Рассматриваемые вопросы:                                                                                                                                                                                                                                         |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- цели и функции, документы стандартизации;</li> <li>- категории и виды стандартов;</li> <li>- разработка стандартов, методы стандартизации.</li> </ul>                                                                                                                                |
| 7        | <b>Техническое регулирование.</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закон РФ «О техническом регулировании»;</li> <li>- порядок разработки и содержание технических регламентов;</li> <li>- Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов.</li> </ul> |
| 8        | <b>Сертификация.</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- подтверждение соответствия;</li> <li>- цели и объекты сертификации, реализация процедуры;</li> <li>- схемы и системы сертификации продукции и услуг.</li> </ul>                                                                     |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <b>Плоскопараллельные концевые меры длины.</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- метрологические функции мер и применение на производстве;</li> <li>- правила применения плоскопараллельных концевых мер длины;</li> <li>- расчет блока мер, оценка погрешности блока по классам и разрядам.</li> </ul>                               |
| 2        | <b>Контроль качества продукции по альтернативному признаку.</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- знакомство с калибрами, их конструктивным исполнением и применением;</li> <li>- определение исполнительных размеров для настройки проходного и непроходного калибров;</li> <li>- настройка регулируемого калибра-скобы.</li> </ul>  |
| 3        | <b>Измерение размеров детали методом непосредственной оценки.</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение устройства, разновидностей и правил использования штангенциркулей и микрометрических средств измерений;</li> <li>- выполнение измерений.</li> </ul>                                                                      |
| 4        | <b>Измерение размеров детали методом сравнения с мерой.</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическая реализация метода сравнения с мерой на примере индикаторной скобы и индикаторного нутромера;</li> <li>- настройка измерительных приборов и правила отсчета значения размера;</li> <li>- оценка годности детали.</li> </ul> |
| 5        | <b>Измерение детали микрокатером и многооборотной измерительной головкой.</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение конструкции и правил настройки;</li> <li>- выполнение измерений;</li> <li>- определение отклонения формы детали.</li> </ul>                                                                                  |
| 6        | <b>Малый инструментальный микроскоп.</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение конструкции ММИ и правил выполнения измерений;</li> <li>- применение ММИ для контроля линейных и угловых размеров резьбы.</li> </ul>                                                                                                              |

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7        | Контроль точности параметров зубчатых колес.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- средства измерительного контроля зубчатых колес;<br>- контроль параметров кинематической погрешности, контакта, норм плавности и бокового зазора;<br>- определение соответствия параметров заданным требованиям. |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы                                         |
|----------|--------------------------------------------------------------------|
| 1        | Изучение материалов лекции по учебнику.                            |
| 2        | Подготовка к лабораторным работам по методическим указаниям.       |
| 3        | Изучение содержания Закона РФ «Об обеспечении единства измерений». |
| 4        | Изучение содержания Закона РФ «О техническом регулировании».       |
| 5        | Подготовка к промежуточной аттестации.                             |
| 6        | Подготовка к текущему контролю.                                    |

#### 4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Нормирование точности размерных и геометрических характеристик деталей, входящих в заданный узел, включающий соединения с натягом, подшипники, шпоночные соединения, резьбы, зубчатые колеса. Нормирование осуществляется с использованием расчетных методов; положений стандартов, устанавливающих требования к типовым деталям и узлам; рекомендаций, содержащихся в нормативных документах и официальных справочниках.

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

| №<br>п/п | Библиографическое описание                                                                                                  | Место доступа                                                                                                             |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Основы взаимозаменяемости: размерные и геометрические допуски: Учебное пособие Гвоздев В.Д. М.: РУТ (МИИТ) , 2017. – 136 с. | <a href="https://library.miit.ru/miitpublishing/03-19461.pdf">https://library.miit.ru/miitpublishing/03-19461.pdf</a>     |
| 2        | Прикладная метрология. Метрологическое обеспечение: Учебное пособие Гвоздев В.Д. М.: РУТ (МИИТ) , 2018. – 72 с.             | <a href="https://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-502.pdf">https://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-502.pdf</a> |
| 3        | Основы технического регулирования, стандартизации и сертификации:                                                           | <a href="https://library.miit.ru/miitpublishing/04-63000.pdf">https://library.miit.ru/miitpublishing/04-63000.pdf</a>     |

|   |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                        |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Учебное пособие Гвоздев В.Д. М.: МИИТ, 2007. – 100 с.                                                                                                                      |                                                                                                                                                        |
| 4 | Нормирование точности размерных и геометрических характеристик. Учебно-методическое пособие Гвоздев В.Д. М.: РУТ (МИИТ), 2017. – 68 с.                                     | <a href="https://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-275.pdf">https://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-275.pdf</a>                              |
| 5 | Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1 Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 235 с.                                      | Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/512711">https://urait.ru/bcode/512711</a> (дата обращения: 30.01.2023). |
| 6 | Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для вузов Радкевич, Я. М., Схиртладзе А. Г. Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 481 с. | Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/512720">https://urait.ru/bcode/512720</a> (дата обращения: 30.01.2023). |
| 7 | Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для вузов Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 132 с.    | Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/512721">https://urait.ru/bcode/512721</a> (дата обращения: 30.01.2023). |

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>);

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru/>);

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>);

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru));

Общие информационные, справочные и поисковые «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru/>);

«Гарант» (<http://www.garant.ru/>);

«Техэксперт» — справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию (<https://docs.cntd.ru/>);

Главная книга (<https://glavkniga.ru/>);

Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии – раздел Информационные ресурсы ([www.gost.ru](http://www.gost.ru));

Метрологический сайт, раздел «Книги» ([www.metrob.ru](http://www.metrob.ru));

Электронно-библиотечная система издательства (<http://e.lanbook.com/>);

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) (<http://ibooks.ru/>).

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

1. Microsoft Internet Explorer (или другой браузер);
2. Операционная система Microsoft Windows;
3. Microsoft Office;
4. Конструктор тестов АСТ;
5. Система автоматизированного проектирования Компас;
6. Средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуются:

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;
4. 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 НТТС

А.Н. Неклюдов

Заведующий кафедрой ТМСУИ

М.Ю. Куликов

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова