

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 специалитета
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Метрология, стандартизация и сертификация

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Пассажирские вагоны

Форма обучения: Очно-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: 12.03.2025

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;
- овладение основами нормирования точности показателей качества и обеспечения взаимозаменяемости.

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 их применении для обеспечения взаимозаменяемости продукции, формах подтверждения соответствия.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-3 - Способен принимать решения в области профессиональной деятельности, применяя нормативную правовую базу, теоретические основы и опыт производства и эксплуатации транспорта.

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;
- методы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц;
- правила указания норм точности в технической документации в соответствии с ЕСКД;

- требования к построению и содержанию методик выполнения измерений;
- правила оценки погрешности/неопределенности измерений и способы повышения точности измерений
- правовые основы метрологии;
- формы подтверждения соответствия, правила и порядок сертификации продукции.

Уметь:

- устанавливать требования к точности изготовления деталей и сборочных единиц;
- 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 годности деталей при инструментальном контроле качества;
- навыками нормирования точности показателей качества.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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 №6 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 48 | 48 |
| В том числе: | | |
| Занятия лекционного типа | 16 | 16 |
| Занятия семинарского типа | 32 | 32 |

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 60 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 | <p>Основные понятия и определения метрологии.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определения терминов: величина, измерение, единица измерений, погрешность измерений; - источники и классификация погрешностей и неопределенностей. |
| 2 | <p>Средства измерений.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификация СИ по функциональному и метрологическому назначению; - нормируемые метрологические и эксплуатационные характеристики; - классы точности. |
| 3 | <p>Выбор метода и средств измерений.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования к исходной информации; - определение допустимой погрешности измерений; - оценка погрешности однократных и многократных измерений; - методы повышения точности измерений, методики измерений. |
| 4 | <p>Правовые основы измерений.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»; - формы государственного регулирования ОЕИ и их содержание. |
| 5 | <p>Метрологическое обеспечение.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - процессы МО и их наполнение; - качество измерений и его обеспечение; - функции метрологической службы; - метрологическая прослеживаемость результата измерений. |
| 6 | <p>Стандартизация.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|----------|---|
| | - цели и функции, документы стандартизации; - категории и виды стандартов; - разработка стандартов, методы стандартизации. |
| 7 | Техническое регулирование. Рассматриваемые вопросы: - Законы РФ «О техническом регулировании», «О стандартизации в Российской Федерации»; - порядок разработки и содержание технических регламентов; - Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов. |
| 8 | Сертификация. Рассматриваемые вопросы: - подтверждение соответствия; - цели и объекты сертификации, реализация процедуры; - схемы и системы сертификации продукции и услуг. |

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|----------|---|
| 1 | Плоскопараллельные концевые меры длины. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - метрологические функции мер и применение на производстве; - правила применения плоскопараллельных концевых мер длины; - расчет блока мер, оценка погрешности блока по классам и разрядам. |
| 2 | Контроль качества продукции по альтернативному признаку. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - знакомство с калибрами, их конструктивным исполнением и применением; - определение исполнительных размеров для настройки проходного и непроходного калибров; - настройка регулируемого калибра – скобы. |
| 3 | Измерение размеров детали методом непосредственной оценки. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - изучение устройства, разновидностей и правил использования штангенциркулей и микрометрических средств измерений; - выполнение измерений. |
| 4 | Измерение размеров детали методом сравнения с мерой. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - практическая реализация метода сравнения с мерой на примере индикаторной скобы и индикаторного нутромера; - настройка измерительных приборов и правила отсчета значения размера; - оценка годности детали. |
| 5 | Измерение детали микрокатером и многооборотной измерительной головкой. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - изучение конструкции и правил настройки; - выполнение измерений; - определение отклонения формы детали. |
| 6 | Малый инструментальный микроскоп. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - изучение конструкции ММИ и правил выполнения измерений; - применение ММИ для контроля линейных и угловых размеров резьбы. |

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|----------|--|
| 7 | <p>Контроль точности параметров зубчатых колес.</p> <p>В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средства измерительного контроля зубчатых колес; - контроль параметров кинематической погрешности, контакта, норм плавности и бокового зазора; - определение соответствия параметров заданным требованиям. |

Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|----------|---|
| 1 | <p>Качество продукции.</p> <p>В результате выполнения практического задания рассматриваются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - факторы, определяющие качество продукции; - погрешности изготовления, нормирование точности; - допуски ПК, понятие «взаимозаменяемость». |
| 2 | <p>Размерная взаимозаменяемость.</p> <p>В результате выполнения практического задания рассматриваются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды взаимозаменяемости; - размерная взаимозаменяемость, термины и определения, размерные элементы; - характеристики точности размеров, поле допуска, расчетные формулы. |
| 3 | <p>Системы допусков и посадок.</p> <p>В результате выполнения практического задания рассматриваются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие «посадка», виды и количественные характеристики посадок; - назначение и принципы построения систем допусков и посадок. |
| 4 | <p>Методы нормирования точности.</p> <p>В результате выполнения практического задания рассматриваются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы прецедентов, аналогов, подобия; - расчетные методы; - размерные цепи - термины и определения, классификация, основные расчетные формулы. |
| 5 | <p>Расчет размерных цепей на основе принципа полной взаимозаменяемости.</p> <p>В результате выполнения практического задания рассматриваются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы расчета, расчетные формулы; - алгоритм решения задачи; - достоинства и недостатки. |
| 6 | <p>Нормирование точности углов и конусов. Общие допуски.</p> <p>В результате выполнения практического задания рассматриваются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - термины и определения; - принципы построения систем допусков; - обозначение норм точности на чертежах. |
| 7 | <p>Геометрические характеристики и их нормирование.</p> <p>В результате выполнения практического задания рассматриваются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификация и виды геометрических характеристик; - принципы нормирования и контроля, выбор норм точности; - указание требований на чертежах. |
| 8 | <p>Нормирование параметров текстуры поверхности.</p> <p>В результате выполнения практического задания рассматриваются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики микрогеометрии поверхности, понятие «шероховатость поверхности»; - нормируемые параметры шероховатости, обозначение на чертежах; - выбор нормируемых параметров и их допустимых значений. |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|-------|---|
| 1 | Изучение дополнительной литературы |
| 2 | Выполнение расчетно-графической работы. |
| 3 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 4 | Подготовка к текущему контролю. |

4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Нормирование точности деталей, образующих гладкие цилиндрические соединения.

Выбор посадок шпоночных соединений.

Выбор средств измерений для контроля точности изготовления детали/узла

Определение исполнительных размеров калибров

Расчет размерных цепей

Вероятностный анализ посадки

Нормирование точности геометрических характеристик

Назначение параметров шероховатости поверхности

Выполнение рабочего чертежа вала с указанием норм точности

Выбор норм точности подшипников качения и сопрягаемых с ними поверхностей

Решение задач осуществляется с использованием: расчетных методов; положений стандартов, устанавливающих требования к типовым деталям и узлам; рекомендаций, содержащихся в нормативных документах и официальных справочниках.

Вариативность задач достигается изменением исходных данных, которые обуславливают разнообразие в выборе нормируемых размерных и геометрических характеристик и их числовых значений.

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

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|-------|----------------------------|---------------|
|-------|----------------------------|---------------|

| | | |
|---|---|--|
| 1 | Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия И. М. Лифиц Учебник 15-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт. — 462 с. — ISBN 978-5-534-15927-1. , 2026 | URL: https://urait.ru/bcode/582483 |
| 2 | Прикладная метрология. Метрологическое обеспечение В. Д. Гвоздев Учебное пособие Москва : РУТ (МИИТ). - 72 с. , 2018 | URL: https://znanium.com/catalog/product/1895071 |

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>).

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru).

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

Электронно-библиотечная система «Юрайт». (<http://urait.ru>).

Электронно-библиотечная система «Академия» (<http://academia-moscow.ru/>).

Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии – раздел Информационные ресурсы (www.gov.gost.ru).

Метрологический сайт, раздел «Книги» (www.metrob.ru).

Поисковые системы: Yandex, Mail.

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

Компьютеры обеспеченные стандартными лицензионными программными продуктами

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, mail.ru.

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 6 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 ВВХ

Г.И. Петров

Заведующий кафедрой МПСиС

В.А. Карпычев

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин