

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 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: Технология производства и ремонта
подвижного состава

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: 3409
Подписал: заведующий кафедрой Карпычев Владимир
Александрович
Дата: 01.06.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются:

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

Задачи учебной 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-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, 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:

- навыками использования нормативных документов при выборе средств измерений и нормировании размерных и геометрических характеристик деталей;

- навыками 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 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 №4 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 48 | 48 |
| В том числе: | | |
| Занятия лекционного типа | 32 | 32 |
| 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 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 | Качество продукции Рассматриваемые вопросы: - факторы, определяющие качество продукции; - погрешности изготовления, нормирование точности; - допуски ПК, понятие «взаимозаменяемость». |
| 2 | Размерная взаимозаменяемость. Рассматриваемые вопросы: - виды взаимозаменяемости; - размерная взаимозаменяемость, термины и определения, размерные элементы; - характеристики точности размеров, поле допуска, расчетные формулы. |
| 3 | Системы допусков и посадок. Рассматриваемые вопросы: - понятие «посадка», виды и количественные характеристики посадок; - назначение и принципы построения систем допусков и посадок. |
| 4 | Методы нормирования точности. Рассматриваемые вопросы: - методы прецедентов, аналогов, подобия; - расчетные методы; - размерные цепи - термины и определения, классификация, основные расчетные формулы. |
| 5 | Нормирование точности углов и конусов. Общие допуски. Рассматриваемые вопросы: - термины и определения; - принципы построения систем допусков; - обозначение норм точности на чертежах. |
| 6 | Геометрические характеристики и их нормирование. Рассматриваемые вопросы: - классификация и виды геометрических характеристик; - принципы нормирования и контроля, выбор норм точности; - указание требований на чертежах. |
| 7 | Нормирование параметров текстуры поверхности. Рассматриваемые вопросы: - характеристики микрогеометрии поверхности, понятие «шероховатость поверхности»; - нормируемые параметры шероховатости, обозначение на чертежах; - выбор нормируемых параметров и их допустимых значений. |
| 8 | Основные понятия и определения метрологии. Рассматриваемые вопросы: - определения терминов: величина, измерение, единица измерений, погрешность измерений; - источники и классификация погрешностей и неопределенностей. |
| 9 | Средства измерений. Рассматриваемые вопросы: - классификация СИ по функциональному и метрологическому назначению; - нормируемые метрологические и эксплуатационные характеристики; - классы точности. |
| 10 | Выбор метода и средств измерений. |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|----------|--|
| | Рассматриваемые вопросы: - требования к исходной информации; - определение допустимой погрешности измерений; - оценка погрешности однократных и многократных измерений; - методы повышения точности измерений, методики измерений. |
| 11 | Правовые основы измерений. Рассматриваемые вопросы: - Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»; - формы государственного регулирования ОЕИ и их содержание. |
| 12 | Метрологическое обеспечение. Рассматриваемые вопросы: - процессы МО и их наполнение; - качество измерений и его обеспечение; - функции метрологической службы; - метрологическая прослеживаемость результата измерений. |
| 13 | Стандартизация. Рассматриваемые вопросы: - цели и функции, документы стандартизации; - категории и виды стандартов; - разработка стандартов, методы стандартизации. |
| 14 | 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. |
| 15 | 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 | Анализ заданной посадки 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 | Плоскопараллельные концевые меры длины 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 | Настройка регулируемого калибра – скобы В результате выполнения лабораторной работы были рассмотрены: - в соответствии с заданием, определение предельных размеров контролируемой детали с |

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|----------|---|
| | 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 | Измерение размеров детали методом непосредственной оценки 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 | Измерение размеров детали методом сравнения с мерой В результате выполнения лабораторной работы были рассмотрены: - необходимо определить предельные отклонения внутреннего и наружного размеров детали, установить 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 | Геометрические характеристики и их нормирование 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 | Определение отклонений геометрических характеристик (формы детали) В результате выполнения лабораторной работы были рассмотрены: - ознакомление с устройством измерительного прибора (микрометра, 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 | Контроль параметров резьбы 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. |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|----------|---|
| 1 | Подготовка к лекционным занятиям. |
| 2 | Подготовка к лабораторным работам. |
| 3 | Самостоятельное изучение тем дисциплин. |
| 4 | Работа с литературой. |
| 5 | Выполнение расчетно-графической работы. |
| 6 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 7 | 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 | Основы взаимозаменяемости: размерные и геометрические допуски Гвоздев В.Д. Учебное пособие М.: РУТ (МИИТ), - 88с. , 2017 | НТБ – чз 2. http://library.miit.ru/ |
| 2 | Прикладная метрология: величины и измерения Гвоздев В.Д. Учебное пособие М.: МИИТ, - 72 с. , 2011 | НТБ – чз 2. http://library.miit.ru/ |
| 3 | Нормирование точности размерных и геометрических характеристик. Гвоздев В.Д. Учебно-методическое издание М.: РУТ (МИИТ), - 68с. , 2017 | НТБ – чз 2. http://library.miit.ru/ |
| 4 | Прикладная метрология: точность измерений Гвоздев В.Д. | НТБ – чз 2. |

| | | |
|---|--|--|
| | Учебное пособие М.: МИИТ, - 72 с. , 2011 | http://library.miiit.ru/ |
| 5 | Прикладная метрология. Единство измерений Гвоздев В.Д. Учебное пособие М.: МИИТ, 60 с. , 2012 | НТБ – чз 2. http://library.miiit.ru/ |
| 6 | Измерения и контроль линейных и угловых размеров Гвоздев В.Д. Учебное пособие М.: МИИТ, - 100 с , 2013 | НТБ – чз 2. http://library.miiit.ru/ |
| 7 | Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия Лифиц И.М. Учебник Москва: Издательство Юрайт, - 423 с. , 2022 | ЭБС Юрайт http://urait.ru |

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

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

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miiit.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, 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).

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).

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

Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

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