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: Грузовые вагоны

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: 31.08.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является:

- 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 взаимодействия.

Задачи освоения учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является:

- 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 понятие 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 нормативыне 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 №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
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 44 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 рассчетные формулы.
5	Расчет размерных цепей на основе принципа полной взаимозаменяемости. Рассматриваемые вопросы: - методы расчета, расчетные формулы; - алгоритм решения задачи; - достоинства и недостатки.
6	Нормирование точности углов и конусов. Общие допуски. Рассматриваемые вопросы: - термины и определения;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- принципы построения систем допусков; - обозначение норм точности на чертежах.
7	Геометрические характеристики и их нормирование. Рассматриваемые вопросы: - классификация и виды геометрических характеристик; - принципы нормирования и контроля, выбор норм точности; - указание требований на чертежах.
8	Нормирование параметров текстуры поверхности. Рассматриваемые вопросы: - характеристики микрогеометриии поверхности, понятие "шероховатость поверхности"; - нормируемые параметры шероховатости, обозначение на чертежах; - выбор нормируемых параметров и их допустимых значений.
9	Основные поянтия и определения метрологиии. Рассматриваемые вопросы: - определения терминов: величниа, измерение, единица измерений, погрешность измерений; - источники и классификация погрешностей и неопределенностей.
10	Средства измерений. Рассматриваемые вопросы: - классификация СИ по функциональному и метрологическому назначению; - нормируемые метролгические и эксплуатационные характеристики; - классы точности.
11	Выбор метода и средств измерений. Рассматриваемые вопросы: - требования к исходной информации; - определение допустимой погрешности измерений; - оценка погрешности однократных и многократных измерений; - методы повышения точности измерений, методики измерений.
12	Правовые основы измерений. Рассматриваемые вопросы: - Законы РФ "Об обеспечении единства измерений"; - формы государственного регулирования ОЕИ и их содержание.
13	Метрологическое обеспечение. Рассматриваемые вопросы: - процессы МО и их наполнение; - качество измерений и его обеспечение; - функции метрологической службы; - метрологическая прослеживаемость результата измерений.
14	Стандартизация. Рассматриваемые вопросы: - цели и функции, документы стандартизации; - категории и виды стандартов; - разработка стандартов, методы стандартизации.
15	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.
16	Сертификация. Рассматриваемые вопросы: - подтверждение соответствия;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- цели и объекты сертификации; - 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.
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 микрокатором 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.
7	Контроль точности параметров зубчатых колес. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - 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	СДП линейных размеров. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - изучение правил нормирования точности размерных характеристик;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- знакомство с СДП линейных размеров; - определение предельных отклонений и размеров, построение схем полей допусков.
2	СДП линейных размеров. Анализ заданной посадки. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - определение предельных отклонений и предельных размеров; - установление вида посадки; - вычисление предельных зазоров и/или натягов.
3	Подбор стандартных полей допусков и посадок. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - применение СДП ГОСТ 24356-2013 для определения допусков и предельных отклонений; - выбор стандартных посадок по заданным функциональным зазорам и/или натягом
4	Расчет и выбор посадки с натягом. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - по заданным характеристикам соединения двух деталей необходимо вычислить теоретические значения предельных натягов из условия неподвижности соединяемых деталей, установить значения поправок, определить функциональные натяги и подобрать стандартную посадку.
5	Расчет размерных цепей на основе принципа полной взаимозаменяемости. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - составление схем РЦ; - расчет РЦ методом единого квалитета.
6	Расчет размерных цепей теоретико-вероятностными методами. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - законы распределения погрешностей изготовления; - расчет РЦ методом равных допусков; - вероятностный анализ посадок.
7	Выбор посадок подшипников качения. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - выбор посадки циркуляционно нагруженного кольца подшипника по интенсивности радиальной нагрузки, расчетом предельных натягов, использованием рекомендаций ГОСТ 3325; - проверка пригодности выбранной посадки по значению остаточного радиального зазора.
8	Система допусков и нормирование точности зубчатых колес. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - определение степени точности передачи и минимального значения бокового зазора; - назначение вида сопряжения и вида допуска бокового зазора; - указание норм точности на чертеже.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение материалов лекции по учебнику
2	Подготовка к лабораторным и работам по методическим указаниям
3	Выполнение расчетно-графических работ
4	Изучение примеров определения погрешности однократных и многократных, прямых и косвенных измерений
5	Овладение правилами вычисления инструментальной погрешности средств измерений на основе нормируемых метрологических характеристик

№ п/п	Вид самостоятельной работы
6	Ознакомление с принципом контроля качества продукции по альтернативному признаку
7	Чтение законы РФ "Об обеспечении единства измерений"
8	Усвоение порядка и праавил реализации процедур утверждения типа средств измерений, поверки, калибровки средств измерений, проведения метрологической экспертизы, государственного надзора
9	Знакомство с функциями, принципами и методами стандартизации, правилами и порядком разработки стандартов, обозначаниями документов стандартизации
10	Изучение содержания Закона РФ "О техническом регулировании"
11	Знакомство с содержанием схем сертификации и усвоение правил их выбора, функциями участников сертификации
12	Подготовка к промежуточной аттестации
13	Выполнение расчетно-графической работы.
14	Подготовка к промежуточной аттестации.
15	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

- ормирование точности деталей, образующих гладкие цилиндрические соединения;

- выбор посадок шпоночных соединений;

- выбор средств измерений для контроля точности изгтовления детали/узла;

- определение исполнительных размеров калибров;

- расчет размерных цепей;

- вероятностный анализ посадки;

- нормирование точности геометрических характеристик;

- назначение пармаметров шероховатости поверхности;

- выполнение рабочего чертежа вала с указанием норм точности;

- выбор норм точности подшипников качения и сопрягаемых с ним поверхностей.

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 РУТ(МИИТ), - 88 с. , 2017	НТБ - чз 2. http://library.miit.ru/
2	Прикладная метрология: величины и измерения Гвоздев В.Д. Учебное пособие МИИТ, - 72 с. , 2011	НТБ - чз 2. http://library.miit.ru/
3	Нормирование точности размерных и геометрических характеристик Гвоздев В.Д. Учебное пособие РУТ(МИИТ), - 68 с. , 2017	НТБ - чз 2. http://library.miit.ru/
4	Прикладная метрология: точность измерений Гвоздев В.Д. Учебное пособие МИИТ, - 72 с. , 2011	НТБ - чз 2. http://library.miit.ru/
5	Прикладная метрология. Единство измерений Гвоздев В.Д. Учебное пособие МИИТ, - 60 с. , 2012	НТБ - чз 2. http://library.miit.ru/
6	Измерения и контроль линейных и угловых размеров Гвоздев В.Д. Учебное пособие МИИТ, - 100 с. , 2013	НТБ - чз 2. http://library.miit.ru/
7	Стандартизация,метрология и подтверждение соответствия Лифиц И.М. Учебник 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).

- единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (http://window.edu.ru);
- научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http://library.miit.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).

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.

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 ВВХ Г.И. Петров

Заведующий кафедрой МПСиС В.А. Карпычев

Председатель учебно-методической
комиссии С.В. Володин