

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и
транспортных тоннелей,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Метрология, стандартизация и сертификация

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог,
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Мосты

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: 72156
Подписал: заведующий кафедрой Розенберг Игорь Наумович
Дата: 22.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

К основным целям освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» следует отнести:

- формирование знаний об основах метрологии и метрологического обеспечения;
- формирование знаний и навыков в изучении теории измерений и обеспечения их единства;
- изучение современных принципов построения государственной системы стандартизации и сертификации применительно к сфере деятельности будущих выпускников.

К основным задачам освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» следует отнести:

- изучение основных положений в области метрологии, стандартизации и сертификации;
- овладение теоретическими и практическими методами определения погрешностей средств измерений;
- формирование владений методами измерений, оценки, контроля качества и сертификации изделий, материалов, работ и услуг;
- получение представления о методах стандартизации и формах подтверждения соответствия;
- формирование умений использовать нормативную и правовую документацию в деятельности по метрологическому обеспечению, стандартизации и сертификации.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-5 - Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью.

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

Знать:

- основные термины и понятия в области метрологии, стандартизации и сертификации строительной продукции;
- законодательные и нормативные правовые акты, методические

материалы по стандартизации, сертификации, метрологии;

- принципы организации системы государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений;

- основные закономерности измерений, степень влияния качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений.

Уметь:

- организовывать измерительный эксперимент;

- определять требования к средствам измерений и вспомогательным устройствам;

- уверенно ориентироваться в существующем фонде нормативных документов и справочных материалов;

- обоснованно выбирать и применять соответствующие конкретной ситуации положения законодательных актов и основополагающих документов по метрологии, стандартизации, сертификации, применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации.

Владеть:

- основными понятиями и определениями, используемыми в рамках направления подготовки, навыками выбора измерительного средства в зависимости от требуемой точности параметра, навыками проведения измерений и оценки погрешности измерений;

- навыками анализа нормативных документов в областях обеспечения единства измерений и метрологического обеспечения;

- навыками выполнения действий, предусмотренных методикой поверки/калибровки средств измерений;

- навыками определения допускаемой и фактической погрешностей измерений;

- методами анализа данных о качестве продукции и услуг, соответствии утвержденным стандартам.

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 №8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	42	42
В том числе:		
Занятия лекционного типа	14	14
Занятия семинарского типа	28	28

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 66 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>Введение в метрологию. Обеспечение единства измерений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Предмет, цели и задачи изучения метрологии. Связь метрологии со строительством. Нормативно-правовые основы метрологии.</p> <p>Понятие и классификация физических величин. Единицы, системы единиц и размерность физических величин.</p> <p>Международная система единиц СИ. Единицы производных физических величин в системе СИ.</p> <p>Другие системы физических величин. Единство измерений. Государственная система обеспечения единства измерений. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Государственный метрологический контроль и надзор. Государственная поверочная схема. Локальная поверочная схема.</p>
2	<p>Измерения физических величин.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Виды измерений Параметры средств измерений Метрологические характеристики средств измерений Организация процесса измерений и обработка результатов измерений. Стадии измерительного эксперимента. Этапы обработки результатов измерений.</p>
3	<p>Ошибки, погрешности измерений. Рассматриваемые вопросы: Понятие ошибки измерения. Виды ошибок измерений. Свойства случайных ошибок. Количественные критерии точности результатов измерений. Способы исключения погрешности на различных стадиях измерений. Критерии обнаружения грубых и систематических погрешностей измерений.</p>
4	<p>Математическая обработка результатов измерений. Рассматриваемые вопросы: Арифметическая середина. Эмпирическая средняя квадратическая ошибка. Математическая обработка результатов равноточных измерений одной величины. Правила записи результатов измерений. Понятие о весах результатов измерений. Математическая обработка результатов неравноточных измерений.</p>
5	<p>Доверительная оценка точности. Рассматриваемые вопросы: Характеристики качества измерений. Доверительная оценка точности. Доверительный интервал для математического ожидания. Доверительный интервал для дисперсии. Формы представления результатов измерений.</p>
6	<p>Стандартизация. Рассматриваемые вопросы: Предмет стандартизации. Цели, задачи и объекты стандартизации. Уровни стандартизации. Принципы, виды и методы стандартизации. Нормативно-правовые документы. Технические регламенты и порядок их разработки. Категории нормативных документов. Виды стандартов. Системы стандартов. Порядок разработки, согласования и утверждения проектов стандартов. Органы и службы стандартизации, их задачи и направления работы. Контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов и стандартов. Организация работ по стандартизации в РФ. Международное сотрудничество в области стандартизации Стандартизация в строительстве.</p>
7	<p>Сертификация. Рассматриваемые вопросы: Основные понятия сертификации. Цели, задачи и объекты сертификации. Принципы сертификации. Нормативная база сертификации. Организационные основы сертификации. Системы и схемы сертификации продукции и услуг. Органы по аккредитации и сертификации, их функции. Порядок сертификации. Сертификация систем менеджмента качества. Контроль и надзор за соблюдением правил обязательной сертификации и сертифицированной продукцией.</p>

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Соотношение между единицами физических величин.</p> <p>В ходе выполнения лабораторной работы студент осваивает навыки практического нахождения переводного коэффициента K для различных физических величин.</p>
2	<p>Физические величины и единицы их измерения.</p> <p>В ходе выполнения лабораторной работы студент изучает классификацию физических величин по ГОСТ 8. 417-2002 и размерность основных и производных физических величин и единицы их измерения. Осваивает перевод основных и производных единиц в кратные, дольные единицы и наоборот.</p>
3	<p>Многократные равноточные измерения.</p> <p>В ходе выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки организации и выполнения многократных равноточных измерений.</p>
4	<p>Математическая обработка результатов равноточных измерений. Грубые погрешности и методы их исключения.</p> <p>В ходе выполнения лабораторной работы студент изучает способы обнаружения грубых погрешностей с применением статистических критериев (критерий Романовского, критерий Шарлье).</p>
5	<p>Математическая обработка результатов равноточных измерений. Определение систематических погрешностей.</p> <p>В ходе выполнения лабораторной работы студент осваивает правила обработки результатов измерений с многократными наблюдениями, порядок вычисления среднего квадратического отклонения результатов измерений.</p>
6	<p>Математическая обработка результатов равноточных измерений. Предварительная оценка вида распределения результатов измерения.</p> <p>В ходе выполнения лабораторной работы студент осваивает способы представления предварительной оценки вида распределения результатов измерения в виде гистограммы и полигона распределения, осваивает навыки оценки полученных данных на предмет соответствия.</p>
7	<p>Математическая обработка результатов равноточных измерений. Доверительный интервал для математического ожидания.</p> <p>В ходе выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки обработки результатов многократных равноточных измерений, представления этих результатов и нахождения доверительных границ погрешностей результата измерений.</p>
8	<p>Государственный метрологический контроль.</p> <p>В ходе выполнения работы студент изучает задачи и функции Государственной метрологической службы России (ГМС), проводит сравнительный анализ функций ГМК.</p>
9	<p>Метрологический контроль и надзор на производстве.</p> <p>В ходе выполнения лабораторной работы будут изучены такие вопросы: метрологическая аттестация средств измерений, ввод в эксплуатацию СИ, калибровка СИ, аттестация методик измерений.</p>
10	<p>Анализ маркировочных знаков реального продукта.</p> <p>В ходе выполнения работы студент получает возможность изучить маркировочные знаки реального электронного прибора, проанализировать их, сделать выводы о достоинствах и недостатках продукта.</p>
11	<p>Анализ реальных штрихкодов, проверка их подлинности.</p> <p>В ходе выполнения работы студент получает возможность изучить штрих-код реального продукта, проанализировать и дешифровать его, сделать выводы о полноте и качестве информации, содержащейся в штрих-коде.</p>
12	<p>Ознакомление с содержанием ГОСТ и СП и написание отчёта</p> <p>В ходе выполнения работы студент подробно знакомится со структурой и содержанием строительных нормативно технических документов, сферой и возможностями их применения на конкретном примере.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
13	Исследование сертификата соответствия. В ходе выполнения лабораторной работы студент получает возможность ознакомиться с сертификатом соответствия и правилами его заполнения.
14	Сертификация соответствия и декларирование соответствия. В ходе выполнения лабораторной работы студенту необходимо дать четкие определения понятиям «Сертификация соответствия» и «Декларирование соответствия», найти сходства и отличия, освоить навык определения стоимости сертификации.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение основной и дополнительной литературы.
2	Выполнение отчётов о проделанных лабораторных работах.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Метрология : учебник для вузов / А. И. Федотов, С. К. Лисин. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 168 с. — ISBN 978-5-507-49051-6.	ЭБС Лань: https://e.lanbook.com/book/400997 (дата обращения: 15.04.2024).
2	Метрология и стандартизация : учебное пособие / Т. Ю. Левина, У. М. Курако. — Саратов : Вавиловский университет, 2022. — 67 с. — ISBN 978-5-6048785-9-0.	ЭБС Лань: https://e.lanbook.com/book/288248 (дата обращения: 15.04.2024).
3	Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник и практикум для вузов / И. М. Лифиц. — 15-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 462 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15927-1.	ОП Юрайт: https://urait.ru/bcode/535387 (дата обращения: 15.04.2024).
4	Сертификация : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16328-5.	ОП Юрайт: https://urait.ru/bcode/536953 (дата обращения: 15.04.2024).
1	Метрология и техническое регулирование :	ЭБ УМЦ ЖДТ: https://umczdt.ru/books/1203/225946/

	учебное пособие / К. К. Ким, В. Ю. Барбарович, Б. Я. Литвинов. — Москва : Издательство "Маршрут", 2006. — 256 с. — ISBN 5-89035-328-4.	(дата обращения 15.04.2024).
2	Стандартизация, метрология и сертификация на железнодорожном транспорте : учебник / А. А. Дайлидко, Ю. А. Юрченко. — Москва : ИПК "Желдориздат", 2002. — 262 с. — ISBN 5-94069-024-6.	ЭБ УМЦ ЖДТ: https://umczdt.ru/books/1203/225568/ (дата обращения 15.04.2024).

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/>.

Образовательная платформа «Юрайт» - <https://urait.ru/>.

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

Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте - <https://umczdt.ru/>.

Официальный сайт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации - <https://www.minstroyrf.gov.ru/>.

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <https://www.rst.gov.ru/>.

Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Консорциума Кодекс - <https://docs.cntd.ru/>.

Информационный ресурс Консультант Плюс - <https://www.consultant.ru/>.

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

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office или аналог.

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

1. Рабочее место преподавателя, подключённое к сети INTERNET.

2. Лекционная аудитория, оснащенная демонстрационной аппаратурой и интерактивной доской.

3. Для реализации дисциплины необходимо лабораторное оборудование:

1) Линейки измерительные со шкалой в двух системах единиц (метрической и дюймовой), в расчете одна линейка на 1 студента;

2) Лазерные дальномеры технической точности (в расчете 1 дальномер на 4х студентов);

3) Мерные ленты геодезические 50 метров (в расчете 1 мерная лента на 4х студентов);

4) Курвиметр дорожный (в расчете 1 курвиметр на 8 студентов).

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

специалист

Н.С. Логунов

Согласовано:

Заведующий кафедрой МиТ

А.А. Пискунов

Заведующий кафедрой ГГН

И.Н. Розенберг

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова