

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
23.05.06 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: Строительство магистральных железных
дорог

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: 07.06.2024

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

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 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 №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 30 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	Введение в метрологию. Обеспечение единства измерений Рассматриваемые вопросы: Предмет, цели и задачи изучения метрологии. Связь метрологии со строительством. Нормативно-правовые основы метрологии. Понятие и классификация физических величин. Единицы, системы единиц и размерность физических величин. Международная система единиц СИ. Единицы производных физических величин в системе СИ. 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.
2	Измерения физических величин. Рассматриваемые вопросы: Виды измерений

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Параметры средств измерений Метрологические характеристики средств измерений Организация процесса измерений и обработка результатов измерений. Стадии измерительного эксперимента. Этапы обработки результатов измерений.
3	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.
4	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.
5	Доверительная оценка точности. Рассматриваемые вопросы: Характеристики качества измерений. Доверительная оценка точности. Доверительный интервал для математического ожидания. Доверительный интервал для дисперсии. Формы представления результатов измерений.
6	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.
7	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.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

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

№ 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 : учебное пособие / К. К. Ким, В. Ю. Барбарович, Б. Я. Литвинов. — Москва : Издательство "Маршрут", 2006. — 256 с. — ISBN 5-89035-328-	ЭБ УМЦ ЖДТ: https://umczdt.ru/books/1203/225946/ (дата обращения 15.04.2024).

	4.	
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:

доцент, старший научный сотрудник,
к.н. кафедры «Геодезия,
геоинформатика и навигация»

Ю.Н. Медведев

старший преподаватель кафедры
«Геодезия, геоинформатика и
навигация»

А.А. Баяндурова

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ПСЖД

Б.А. Волков

Заведующий кафедрой ГГН

И.Н. Розенберг

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова