

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 бакалавриата
по направлению подготовки
21.03.02 Землеустройство и кадастры,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основы метрологии, стандартизации и сертификации

Направление подготовки: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль): Кадастр недвижимости

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: 18.02.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

К основным целям освоения дисциплины «Основы метрологии, стандартизации и сертификации» 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 «Основы метрологии, стандартизации и сертификации» 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-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.

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 №5 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 32 | 32 |
| В том числе: | | |
| Занятия лекционного типа | 16 | 16 |
| 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 76 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 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. |
| 2 | Обеспечение единства измерений Рассматриваемые вопросы: 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. |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|----------|--|
| 3 | <p>Измерения физических величин</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Виды измерений</p> <p>Параметры средств измерений</p> <p>Метрологические характеристики средств измерений</p> <p>Организация процесса измерений и обработка результатов измерений. Стадии измерительного эксперимента. Этапы обработки результатов измерений.</p> |
| 4 | <p>Ошибки, погрешности измерений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Понятие ошибки измерения.</p> <p>Виды ошибок измерений.</p> <p>Свойства случайных ошибок.</p> <p>Количественные критерии точности результатов измерений.</p> <p>Способы исключения погрешности на различных стадиях измерений.</p> <p>Критерии обнаружения грубых и систематических погрешностей измерений.</p> |
| 5 | <p>Математическая обработка результатов измерений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Арифметическая середина.</p> <p>Эмпирическая средняя квадратическая ошибка.</p> <p>Математическая обработка результатов равноточных измерений одной величины.</p> <p>Правила записи результатов измерений.</p> <p>Понятие о весах результатов измерений.</p> <p>Математическая обработка результатов неравноточных измерений.</p> |
| 6 | <p>Доверительная оценка точности</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Характеристики качества измерений.</p> <p>Доверительная оценка точности.</p> <p>Доверительный интервал для математического ожидания.</p> <p>Доверительный интервал для дисперсии.</p> <p>Формы представления результатов измерений.</p> |
| 7 | <p>Стандартизация</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Предмет стандартизации. Цели, задачи и объекты стандартизации. Уровни стандартизации.</p> <p>Принципы, виды и методы стандартизации. Нормативно-правовые документы. Технические регламенты и порядок их разработки. Категории нормативных документов. Виды стандартов.</p> <p>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.</p> <p>Международное сотрудничество в области стандартизации Стандартизация в строительстве.</p> |
| 8 | <p>Сертификация</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Основные понятия сертификации.</p> <p>Цели, задачи и объекты сертификации. Принципы сертификации. Нормативная база сертификации.</p> <p>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 | Соотношение между единицами физических величин В ходе выполнения лабораторной работы студент осваивает навыки практического нахождения переводного коэффициента K 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 | 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 |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|-------|--|
| 1 | Изучение методических рекомендаций, проработка соответствующих разделов учебника |
| 2 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 3 | Подготовка к текущему контролю. |

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

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|-------|--|--|
| 1 | Медведев, Ю. Н. Основы метрологии : учебное пособие / Ю. Н. Медведев. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020. — 83 с. | Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175840 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 2 | Богомолова, Е. С. Геодезическая метрология : учебное пособие / Е. С. Богомолова. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2019. — 55 с. — ISBN 978-5-7641-1285-5. | Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153593 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 3 | Астемиров, Т. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Т. А. Астемиров, Ш. М. Минатуллаев. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2021. — 121 с. | Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175373 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

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

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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

Microsoft Office 2007.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером,

подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET

4. Для проведения лабораторных работ: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 5 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

Согласовано:

Заведующий кафедрой ГГН
Председатель учебно-методической
комиссии

И.Н. Розенберг

М.Ф. Гуськова