

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

Дата подписания: 24.10.2023 11:29:46

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

## **Метрология, стандартизация и сертификация** **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Направленность (профиль) Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

зачеты 4

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>) | 4 (2.2) |       | Итого |       |
|---|---------|-------|-------|-------|
|   | 16 3/6  |       |       |       |
| Неделя                                    | УП      | РП    | УП    | РП    |
| Лекции                                    | 32      | 32    | 32    | 32    |
| Лабораторные                              | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Конт. ч. на аттест. в<br>период ЭС        | 0,25    | 0,25  | 0,25  | 0,25  |
| Итого ауд.                                | 48      | 48    | 48    | 48    |
| Контактная работа                         | 48,25   | 48,25 | 48,25 | 48,25 |
| Сам. работа                               | 51      | 51    | 51    | 51    |
| Часы на контроль                          | 8,75    | 8,75  | 8,75  | 8,75  |
| Итого                                     | 108     | 108   | 108   | 108   |

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Павлович В.Е.*

Рабочая программа дисциплины

**Метрология, стандартизация и сертификация**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217)

составлена на основании учебного плана: 23.05.05-23-3-СОДПт.pli.plx

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ Направленность (профиль)

Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте**

Зав. кафедрой д.т.н. профессор Тарасов Е.М.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |  |
|-----|--|
| 1.1 | Обеспечение необходимых знаний обучающихся теоретическими основами метрологии, изучение средств измерений и их метрологических характеристик, методов и средств измерения электрических, магнитных и неэлектрических величин. Приобретение студентами знаний по основным положениям государственной системы стандартизации и сертификации. |
|-----|--|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О.21 |
|-------------------|---------|

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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

ОПК-3.2 Решает задачи планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии, используя нормативно-правовую базу, современные методы и информационные технологии

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|            |  |
|------------|--|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>  |
| 3.1.1      | - план проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации;   |
| 3.1.2      | - нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения; технические средства для диагностики технического состояния систем |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>  |
| 3.2.1      | - анализировать результаты измерительного эксперимента на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации;   |
| 3.2.2      | - использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов.   |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>  |
| 3.3.1      | - способностью использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации;   |
| 3.3.2      | - навыками по применению технических средств для диагностики технического состояния систем и элементов экономического анализа в практической деятельности.   |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Предмет метрологии (теоретические основы метрологии)</b>   |                |       |            |
| 1.1         | Введение. Роль и место метрологического обеспечения. Направление развития современной метрологии. /Лек/   | 4              | 1     |            |
| 1.2         | Роль измерений в науке и технике. Базовые метрологические термины и определения. /Лек/  | 4              | 1     |            |
| 1.3         | Базовые метрологические термины и определения. Элементы измерительной процедуры. /Лек/  | 4              | 1     |            |
| 1.4         | Физические свойства, величины и шкалы. Система физических величин и их единиц. Международная система единиц (система СИ). Воспроизведение единиц физических величин. Эталоны единиц системы СИ. /Лек/ | 4              | 1     |            |
| 1.5         | Классификация средств измерений и их условное обозначение. /Лаб/  | 4              | 1     |            |
| 1.6         | Устройство и технические характеристики электроизмерительных приборов непосредственной оценки. /Лаб/  | 4              | 1     |            |
|             | <b>Раздел 2. Основы техники измерений</b>   |                |       |            |
| 2.1         | Свойства объекта измерения. Модель измерения. Основные постулаты и постановки задач измерений. Принципы, виды и методы измерений. Качество измерений /Лек/  | 4              | 1     |            |
| 2.2         | Погрешность, обработка и формы представления результатов измерения. Классификация погрешностей измерения. Погрешность средств измерения. Принципы описания и оценивания погрешностей. /Лек/           | 4              | 1     |            |

|     |  |   |   |  |
|-----|--|---|---|--|
| 2.3 | Методы обработки результатов измерений. Прямые измерения с многократными равноточными и неравноточными наблюдениями. Прямое однократное измерение. Совместные и совокупные измерения /Лек/                         | 4 | 2 |  |
| 2.4 | Статические и динамические измерения. Динамические погрешности случайных процессов. Суммирование погрешностей. Оценивание достоверности результата испытания. Оценивание результата измерительного контроля. /Лек/ | 4 | 2 |  |
| 2.5 | Средство измерения - мультиметр. Измерение напряжений, токов и сопротивлений. /Лаб/  | 4 | 2 |  |
| 2.6 | Прямые и косвенные однократные измерения. /Лаб/  | 4 | 2 |  |
| 2.7 | Измерение силы постоянного электрического тока. /Лаб/  | 4 | 2 |  |
|     | <b>Раздел 3. Раздел 3. Средства измерений</b>  |   |   |  |
| 3.1 | Классификация средств измерений. Компоненты структуры средств измерений. Виды средств измерений. /Лек/   | 4 | 1 |  |
| 3.2 | Метрологические характеристики средств измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений. /Лек/  | 4 | 2 |  |
| 3.3 | Классы точности средств измерений. Расчет погрешности средств измерений. Выбор средств измерений /Лек/   | 4 | 2 |  |
| 3.4 | Понятия об испытаниях и контроле. Поверочная схема. Поверка и калибровка. Принципы выбора средств измерения. /Лек/   | 4 | 1 |  |
| 3.5 | Обработка и представление результатов однократных измерений при наличии систематической погрешности. /Лаб/   | 4 | 2 |  |
| 3.6 | Стандартная обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями. /Лаб/   | 4 | 2 |  |
|     | <b>Раздел 4. Раздел 4. Техническое регулирование и метрологическое обеспечение</b>   |   |   |  |
| 4.1 | Общие положения и принципы технического регулирования. Основы метрологического обеспечения. /Лек/  | 4 | 1 |  |
| 4.2 | Нормативно-правовые основы метрологии. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. /Лек/   | 4 | 2 |  |
| 4.3 | Метрологические органы, службы и организации. Метрология за рубежом /Лек/  | 4 | 1 |  |
| 4.4 | Государственный метрологический контроль и надзор. Понятие о контроле и надзоре. Ответственность за нарушение метрологических правил. /Лек/  | 4 | 2 |  |
| 4.5 | Государственные испытания средств измерений Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений Метрологическая аттестация средств измерений и испытательного оборудования. /Лек/                              | 4 | 2 |  |
| 4.6 | Методики выполнения измерений. Метрологическая экспертиза. Анализ состояния измерений. /Лек/   | 4 | 1 |  |
| 4.7 | Определение погрешности цифрового вольтметра методом прямых измерений. /Лаб/   | 4 | 2 |  |
|     | <b>Раздел 5. Раздел 5. Стандартизация</b>  |   |   |  |
| 5.1 | Общая характеристика стандартизации. Методы стандартизации. Российские и международные организации по стандартизации (ГСС РФ, МГСС, ИСО и т.д.). /Лек/   | 4 | 2 |  |
| 5.2 | Категории и виды стандартов. Примеры. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. /Лек/  | 4 | 2 |  |
| 5.3 | Определение погрешности электронного вольтметра методом сличения. /Лаб/  | 4 | 2 |  |
|     | <b>Раздел 6. Раздел 6. Сертификация</b>  |   |   |  |
| 6.1 | Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Качество продукции и защита прав потребителя. Правовые основы сертификации. /Ср/   | 4 | 5 |  |
| 6.2 | Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Сертификационные испытания; качество испытаний, методы и программы испытаний, аттестация методик испытаний, метрологическое обеспечение испытаний. /Лек/       | 4 | 3 |  |

|     |  |   |      |  |
|-----|--|---|------|--|
|     | <b>Раздел 7. Методы и средства измерений. Погрешности измерений</b>                                |   |      |  |
| 7.1 | Расчет параметров измерительной цепи многопредельных аналоговых магнитоэлектрических приборов /Ср/ | 4 | 5    |  |
| 7.2 | Методы и погрешности электрических измерений /Ср/  | 4 | 5    |  |
|     | <b>Раздел 8. Подготовка к занятиям</b>   |   |      |  |
| 8.1 | Подготовка к лекционным занятиям /Ср/  | 4 | 18   |  |
| 8.2 | Подготовка к лабораторным работам /Ср/   | 4 | 18   |  |
|     | <b>Раздел 9. Контактные часы на аттестацию</b>   |   |      |  |
| 9.1 | Зачет /КЭ/   | 4 | 0,25 |  |

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители  | Заглавие   | Издательство, год                   | Эл. адрес   |
|------|--|--|-------------------------------------|---|
| Л1.1 | Иванов И. А.,<br>Урушев С. В.,<br>Кононов Д. П.,<br>Воробьев А. А.,<br>Шадрина Н. Ю.,<br>Кондратенко В. Г. | Метрология, стандартизация и сертификация: учебник                                     | Санкт-Петербург<br>г: Лань,<br>2020 | <a href="https://e.lanbook.com/bo">https://e.lanbook.com/bo</a>     |
| Л1.2 | Лифиц И. М.  | Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: Учебник и практикум для вузов | Москва:<br>Юрайт,<br>2020           | <a href="https://urait.ru/bcode/449">https://urait.ru/bcode/449</a> |

##### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители                 | Заглавие  | Издательство, год         | Эл. адрес |
|------|-------------------------------------|---|---------------------------|-----------|
| Л2.1 | Радкевич Я. М.,<br>Схиртладзе А. Г. | Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров | Москва:<br>Юрайт,<br>2012 |           |

### 6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

#### 6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

|  |   |
|--|---|
| 6.2.1.1  | Пакет Microsoft Office  |
| 6.2.1.2  |   |
| <b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b> |   |
| 6.2.2.1  | База данных Росстандарта – <a href="https://www.gost.ru/portal/gost/">https://www.gost.ru/portal/gost/</a>  |
| 6.2.2.2  | База данных Государственных стандартов: <a href="http://gostexpert.ru/">http://gostexpert.ru/</a>   |
| 6.2.2.3  | База данных «Железнодорожные перевозки» <a href="https://cargo-report.info/">https://cargo-report.info/</a>   |
| 6.2.2.4  | Информационные справочные системы   |
| 6.2.2.5  | Информационно справочная система Консультант плюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>   |
| 6.2.2.6  | Информационно-правовой портал Гарант <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>  |
| <b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                    |   |
| 7.1  | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).                                 |
| 7.2  | Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное). |
| 7.3  | Лаборатории, оснащенные специальным лабораторным оборудованием: стенд "Датчики технологической информации", мультиметр, генератор, стрелочные измерительные головки (3 шт.).  |
| 7.4  | Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.  |
| 7.5  | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.  |