



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДТ
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Направление подготовки (специальность)
23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Направленность (профиль/специализация) программы
23.05.04 Промышленный транспорт

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Логистика и управление транспортными системами
Курс	3
Семестр	5

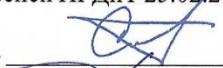
Магнитогорск
2020 год

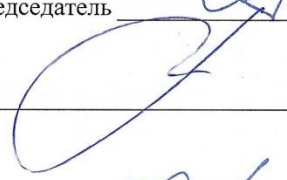
Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 23.05.04
Эксплуатация железных дорог (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 216)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Логистика и
управление транспортными системами 22.01.2020, протокол № 5

Зав. кафедрой  С.Н. Корнилов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ 25.02.2020 г. протокол
№ 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ЛиУТС, д-р техн. наук  М.В. Грязнов

Рецензент:
профессор кафедры РМПИ, д-р техн. наук  С.Е. Гавришев

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Н. Корнилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Н. Корнилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Н. Корнилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Н. Корнилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Н. Корнилов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация» является: ознакомление студентов с терминологическим аппаратом и методиками метрологического обеспечения, стандартизации и лицензионного сопровождения процессов при организации деятельности транспортно-технологических систем.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Метрология, стандартизация и сертификация входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Транспортная безопасность

Грузоведение

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Железнодорожные станции и узлы

Управление грузовой и коммерческой работой

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-3	Способен принимать решения в области профессиональной деятельности, применяя нормативную правовую базу, теоретические основы и опыт производства и эксплуатации транспорта
ОПК-3.1	Применяет на практике решения в области профессиональной деятельности, используя нормативно-правовые акты и правовые нормы эффективной организации транспортного процесса
ОПК-3.2	Анализирует систему показателей работы и использования подвижного состава в грузовом движении, основные показатели пассажирских перевозок
ОПК-3.3	Разрабатывает и реализует требования по обеспечению эффективной эксплуатации транспорта и транспортной безопасности.
ОПК-4	Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов
ОПК-4.1	Рассчитывает параметры устройств отдельных пунктов
ОПК-4.2	Использует технологические и технические нормы проектирования станций и узлов в различных условиях; методы проектирования отдельных элементов и основных схем станций и железнодорожных узлов; комплексную автоматизацию и механизацию основных станционных процессов в увязке с организацией работы железнодорожного и других видов транспорта
ОПК-4.3	Выполняет технико-экономические расчеты по выбору эффективных проектных решений в новых рыночных условиях по конструкциям схем станций и их отдельных элементов; развитию и эксплуатации станций и узлов на основе использования новой техники и технологии работы, комплексной механизации и автоматизации трудоемких и опасных станционных производственных процессов, обеспечения безопасности движения поездов, маневровой работы,

	охраны труда и окружающей среды
ОПК-5	Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы
ОПК-5.1	Осуществляет контроль соблюдения на транспортно-грузовых комплексах установленных требований, действующих технических регламентов, стандартов, норм и правил в области организации, техники и технологии погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ
ОПК-5.2	Анализирует, планирует и контролирует технологические процессы производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей
ОПК-5.3	Разрабатывает технологические процессы проектируемых и реконструируемых железнодорожных станций и узлов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Общие сведения о методах и средствах измерения								
1.1 История возникновения науки об измерениях. Определение метрологии. Предмет изучения метрологии. Основные и производные единицы физических величин.	5	3,5		3,5/И	11	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-3.1
Итого по разделу		3,5		3,5/И	11			
2. Основы теории измерений								
2.1. Законы распределения случайных величин. Качественные и количественные характеристики результатов измерения. Измерительные шкалы. Способы измерения.	5	2,5		2,5/И	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-3.2
Итого по разделу		2,5		2,5/И	10			
3.Единство измерений и его обеспечение								
3.1 Определение и классификация эталонов. Способы передачи информации о единице физической величины от эталона средству измерения. Функции ученых-хранителей эталонов.	5	3		3/И	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-3.3
Итого по разделу		3		3/И	10			
4. Законодательная метрология и стандартизация								

4.1 Международные организации в области метрологии и стандартизации. Цели и структура Международной организации мер и весов. Назначение Международной организации по	5	2		2/1,5И	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-4.1
Итого по разделу		2		2/1,5И	10			
5. Государственная система стандартизации								
5.1 Назначение и иерархия стандартов. Методы стандартизации. Параметрические ряды.	5	2		2/1,5И	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-4.2
Итого по разделу		2		2/1,5И	10			
6. Конструктивные, технологические и организационные методы формирования качества продукции и услуг.								
6.1 Определение понятия «качество продукции и услуг». Методы оценки качества. Качественные и количественные характеристики качества.	5	2		2/1И	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-4.3
Итого по разделу		2		2/1И	10			
7. Место и роль сертификации на транспорте.								
7.1 Содержание понятия «сертификация». Системы обязательной и добровольной сертификации. Функции испытательных лабораторий	5	3		3/1И	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу		3		3/1И	10			
Итого за семестр		18		18/8И	71		зао	
Итого по дисциплине		18		18/8И	71		зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений в учебной дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» происходит с использованием мультимедийного оборудования

Практические занятия проходят в традиционной форме и в форме проблемных семинаров. На проблемных семинарах обсуждение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы. В ходе проведения практических занятий выполняется решение практических задач по устройству и эксплуатации автомобильного подвижного состава.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при подготовке к итоговой аттестации, которая осуществляется в форме устного опроса и выполнения контрольной работы.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Вайскрובה, Е. С. Метрология, стандартизация и оценка соответствия : учебное пособие / Е. С. Вайскрובה, Л. Е. Покрамович ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3208.pdf&show=dcatalogues/1/1136731/3208.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Колкатаева, Н. А. Качество и основы метрологии, стандартизации и сертификации в строительстве : учебное пособие / Н. А. Колкатаева ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 91 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=561.pdf&show=dcatalogues/1/1099216/561.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0295-4. - Имеется печатный аналог.

б) Дополнительная литература:

1. Некрасова, С. А. Метрология, стандартизация и сертификация: конспект лекций : учебное пособие / С. А. Некрасова, Д. Д. Хамидулина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=42.pdf&show=dcatalogues/1/1121204/42.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Савченко, Ю. И. Метрология и метрологическое обеспечение : учебное пособие / Ю. И. Савченко, Р. В. Файзулина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1398.pdf&show=dcatalogues/1/1123853/1398.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Журнал «Стандарты и качество». – Режим доступа к ресурсу: <https://ria-stk.ru/stq/detail.php>.

в) Методические указания:

1. Вайскрובה, Е. С. Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия : метод. указания по выполнению контрольных работ / Е. С. Вайскрובה ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1255.pdf&show=dcatalogues/1/1123433/1255.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03643-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/metrologiya-standartizaciya-i-sertifikaciya-v-2-ch-chast-1-metrologiya-451931#page/1> (дата обращения: 27.06.2020).

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО	https://dlib.eastview.com/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	URL: http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа - мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

Учебные аудитории для проведения практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

Помещения для самостоятельной работы обучающихся - персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - стеллажи для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде поиска ответов на поставленные вопросы, которые определяет преподаватель для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала.

Перечень вопросов для подготовки к семинарским занятиям

Раздел 2 «Общие сведения о методах и средствах измерения»

История возникновения науки об измерениях. Определение метрологии. Предмет изучения метрологии. Основные и производные единицы физических величин.

Раздел 3 «Основы теории измерений»

Законы распределения случайных величин. Качественные и количественные характеристики результатов измерения. Измерительные шкалы. Способы измерения.

Раздел 4 «Единство измерений и его обеспечение»

Определение и классификация эталонов. Способы передачи информации о единице физической величины от эталона средству измерения. Функции ученых-хранителей эталонов.

Раздел 5 «Законодательная метрология и стандартизация»

Международные организации в области метрологии и стандартизации. Цели и структура Международной организации мер и весов. Назначение Международной организации по стандартизации.

Раздел 6 «Государственная система стандартизации»

Назначение и иерархия стандартов. Методы стандартизации. Параметрические ряды.

Раздел 7 «Конструктивные, технологические и организационные методы формирования качества продукции и услуг»

Определение понятия «качество продукции и услуг». Методы оценки качества. Качественные и количественные характеристики качества.

Раздел 8 «Место и роль сертификации на транспорте»

Содержание понятия «сертификация». Системы обязательной и добровольной сертификации. Функции испытательных лабораторий

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-3: Способен принимать решения в области профессиональной деятельности, применяя нормативную правовую базу, теоретические основы и опыт производства и эксплуатации транспорта		
ОПК-3.1	- Применяет на практике решения в области профессиональной деятельности, используя нормативно-правовые акты и правовые нормы эффективной организации транспортного процесса	Перечень контрольных вопросов: 1. Многоступенчатая процедура передачи информации о размерах единиц физических величин. 2. Международные организации в области метрологии и стандартизации.
ОПК-3.2	Анализирует систему показателей работы и использования подвижного состава в грузовом движении, основные показатели пассажирских перевозок	Перечень контрольных вопросов: 1. Качественный состав и способы оценки экспертных групп. 2. Методы исключения ошибок.
ОПК-3.3	Разрабатывает и реализует требования по обеспечению эффективной эксплуатации транспорта и транспортной безопасности.	Перечень контрольных вопросов: 1. Числовые характеристики распределения случайных величин. 2. Учет факторов, влияющих на результат измерения.
ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов		
ОПК-4.1	Рассчитывает параметры устройств раздельных пунктов	Перечень контрольных вопросов: 1. Классификация ошибок в измерениях. 2. Методы стандартизации. Перечислить и дать определение.
ОПК-4.2	Использует технологические и	Перечень контрольных вопросов:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	технические нормы проектирования станций и узлов в различных условиях; методы проектирования отдельных элементов и основных схем станций и железнодорожных узлов; комплексную автоматизацию и механизацию основных станционных процессов в увязке с организацией работы железнодорожного и других видов транспорта	1. Измерительные шкалы. 2. Разновидности средств измерений.
ОПК-4.3	Выполняет технико-экономические расчеты по выбору эффективных проектных решений в новых рыночных условиях по конструкциям схем станций и их отдельных элементов; развитию и эксплуатации станций и узлов на основе использования новой техники и технологии работы, комплексной механизации и автоматизации трудоемких и опасных станционных производственных процессов, обеспечения безопасности движения поездов, маневровой работы,	Перечень контрольных вопросов: 1. Квалиметрия. Определения и показатели качества. 2. Виды нормативно-технических документов.
ОПК-5: Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-5.1	- Осуществляет контроль соблюдения на транспортно-грузовых комплексах установленных требований, действующих технических регламентов, стандартов, норм и правил в области организации, техники и технологии погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ	Перечень контрольных вопросов: 1. Измерение качества. Способы и их краткая характеристика. 2. Оценка согласованности мнений экспертов.
ОПК-5.2	Анализирует, планирует и контролирует технологические процессы производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей	Перечень контрольных вопросов: 1. Математическая база параметрической стандартизации. 2. Виды поправок, вносимых в результат измерений.
ОПК-5.3	Разрабатывает технологические процессы проектируемых и реконструируемых железнодорожных станций и узлов	Перечень контрольных вопросов: 1. Размер и размерность измеряемой величины. Правила определения размерностей. 2. Экспертный метод. Условия и области применения.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические и комплексные задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в форме устного опроса.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.