

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
горного дела и транспорта
С.Е. Гавришев
«17» января 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.39 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Специальность
23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Специализация программы
Промышленный транспорт

Уровень высшего образования – специалитет

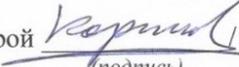
Форма обучения
очная

Институт	Горного дела и транспорта
Кафедра	Логистики и управления транспортными системами
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 23.05.04
Эксплуатация железных дорог, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 № 1289.

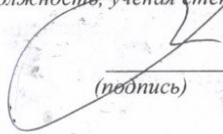
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры логистики и
управления транспортными системами «16» января 2017 г., протокол № 6.

Зав. кафедрой  / С.Н. Корнилов /
(подпись) (И.О. Фамилия)

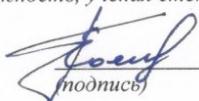
Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и
транспорта «17» января 2017 г., протокол № 7.

Председатель  / С.Е. Гавришев /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа составлена:

доцент каф. ЛиУТС, к.т.н.
(должность, ученая степень, ученое звание)
 / М.В. Грязнов /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент:

ведущий инженер-технолог ПТГ УЛ ОАО «ММК»
(должность, ученая степень, ученое звание)
 / Е.В. Полежаев /
(подпись) (И.О. Фамилия)

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 подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина (модуль) «Метрология, стандартизация и сертификация» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

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

- «Математика»;
- «Физика»;
- «Информатика».

Знания (умения, владения), полученные в результате изучения данной дисциплины будут необходимы: при изучении дисциплин «Организация пассажирский перевозок», «Аутсорсинг на транспорте», «Взаимодействие видов транспорта», а также в процессе выполнения выпускной квалификационной работы.

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:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-9 готовностью к использованию современных методик метрологического обеспечения, стандартизации и лицензионного сопровождения процессов при организации деятельности транспортно-технологических систем	
Знать	- основные понятия, связанные с объектом измерения, метрической системой измерений, измерительные шкалы; - разновидности средств измерений; - организационные, методические и научные основы метрологического обеспечения.
Уметь	- строить эмпирические модели законов распределения результатов измерений; - количественно описывать законы распределения случайных величин; - определять и устранять погрешности измерений.
Владеть	- навыками работы со шкалами измерений, вещественными мерами и измерительными приборами; - способами организации измерений; - навыками работы с ГОСТами, СНиПами и другой нормативно-технической и сертификационной документацией.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 78 акад. часов:
 - аудиторная – 76 акад. часов;
 - внеаудиторная – 2 акад. часов
- самостоятельная работа – 30 акад. часов;

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Введение								
2. Общие сведения о методах и средствах измерения	6	3		3	2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-9 - зув
3. Основы теории измерений	6	3		3	2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-9 - зув
4. Единство измерений и его обеспечение	6	3		3/2И	2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-9 - зув
5. Законодательная метрология и стандартизация	6	3		3/3И	2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-9 - зув
6. Государственная система стандартизации	6	3		3/3И	2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-9 - зув
7. Конструктивные, технологические и организационные методы формирования качества продукции и услуг.	6	3		3/3И	2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-9 - зув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
8. Основы теории измерений	6	3		3/ЗИ	3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-9 - зув
9. Единство измерений и его обеспечение	6	3		3	3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-9 - зув
10. Законодательная метрология и стандартизация	6	3		3	3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-9 - зув
11. Государственная система стандартизации	6	3		3	3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-9 - зув
12. Конструктивные, технологические и организационные методы формирования качества продукции и услуг.	6	4		3	3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-9 - зув
13. Место и роль сертификации на транспорте.	6	4		3	3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ОПК-9 - зув
Итого по дисциплине	6	38	0	38/14 И	30		Зачет	

5 Образовательные и информационные 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.

6 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

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-9 готовностью к использованию современных методик метрологического обеспечения, стандартизации и лицензионного сопровождения процессов при организации деятельности транспортно-технологических систем		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, связанные с объектом измерения, метрической системой измерений, измерительные шкалы - разновидности средств измерений; - организационные, методические и научные основы метрологического обеспечения. 	<p>Перечень контрольных вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Многоступенчатая процедура передачи информации о размерах единиц физических величин. 2. Международные организации в области метрологии и стандартизации. 3. Классификация ошибок в измерениях. 4. Методы стандартизации. Перечислить и дать определение. 5. Измерение качества. Способы и их краткая характеристика. 6. Оценка согласованности мнений экспертов.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - строить эмпирические модели законов распределения результатов измерений; - количественно описывать законы распределения случайных величин; - определять и устранять погрешности измерений. 	<p>Перечень контрольных вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Качественный состав и способы оценки экспертных групп. 2. Методы исключения ошибок. 3. Измерительные шкалы. 4. Разновидности средств измерений. 5. Математическая база параметрической стандартизации. 6. Виды поправок, вносимых в результат измерений.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками работы со шкалами измерений, вещественными мерами и измерительными приборами; - способами организации измерений; - навыками работы с ГОСТами, СНиПами и другой нормативно- 	<p>Перечень контрольных вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Числовые характеристики распределения случайных величин. 2. Учет факторов, влияющих на результат измерения. 3. Квалиметрия. Определения и показатели качества. 4. Виды нормативно-технических документов. 5. Размер и размерность измеряемой величины. Правила определения размерностей.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	технической и сертификационной документацией.	6. 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 знаний:

– на оценку «зачтено» обучающийся демонстрирует достаточный уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «не зачтено» – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

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.
- Марусина, М.Я. Основы метрологии, стандартизации и сертификации : учебное пособие / М.Я. Марусина, В.Л. Ткалич, Е.А. Воронцов, Н.Д. Скалецкая – СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2009. – 164 с.
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.
7. Журнал «Измерительная техника». – Режим доступа к ресурсу: <https://izmt.ru/>.
3. Журнал «Стандарты и качество». – Режим доступа к ресурсу: <https://ria-stk.ru/stq/detail.php>.
4. Современные проблемы транспортного комплекса России: международный научный журнал. – URL: <https://transcience.ru>

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:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
	Д-593-16 от 20.05.2016	20.05.2017
MS Office 2007	№135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

1. Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС». Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/>, вход по IP-адресам вуза, с внешней сети по логину и паролю.

2. Национальная информационно-аналитическая система. – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp, регистрация по логину и паролю.

3. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru>

4. Информационная система. – Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru>, свободный доступ.

5. Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова. Режим обращения: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp> (вход с внешней сети по логину и паролю).

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
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

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
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