

Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ

А.В. Сорокин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.11 «Метрология, стандартизация и сертификация»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.02**

Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль, специализация): **Колесные и гусеничные машины**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	О.В. Хахина
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиТМПП»	В.В. Гриценко
	руководитель направленности (профиля) программы	Г.Ю. Ястребов

г. Рубцовск

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-3	способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов	Методы проведения исследований (измерений) и обработки их результатов	Проводить измерения и обрабатывать их результаты	
ПК-5	способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических машин	Сущность и методику проведения метрологической экспертизы конструкторской документации. Виды нормативных документов в области обеспечения единства измерений, стандартизации, технического регулирования.	Использовать нормативные документы в области обеспечения единства измерений, технического регулирования и стандартизации в профессиональной деятельности	навыками проведения контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Испытания наземных транспортно-технологических машин, Преддипломная практика, Технология машиностроения

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	8	8	0	56	18

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 8

Лекционные занятия (8ч.)

1. Метрология как научная основа технического обеспечения исследований и реализации их результатов(2ч.)[1,4,6,7] Метрология – наука об измерениях. Физические величины как объект измерений. Единицы физических величин. Международная система единиц физических величин. Шкалы измерений. Государственная система обеспечения единства измерений Эталоны. Классификация видов и методов измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики СИ. Классификация погрешностей СИ. Классы точности средства измерений. Выбор средств измерений. Поверка и калибровка средств измерений

2. Погрешности измерений и обработка результатов измерений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,4,6,7] Систематические погрешности. Случайные погрешности. Грубые погрешности (промахи). Точечная и интервальная оценка истинных значений измеряемой величины. Проверка распределения случайных величин на соответствие нормальному закону. Неисключенная систематическая погрешность. Методика обработки результатов однократных прямых измерений. Методика обработки результатов многократных прямых измерений. Методика обработки результатов косвенных измерений

3. Метрологическая экспертиза при разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических машин(2ч.)[5] Виды нормативных документов в области обеспечения единства измерений, стандартизации, технического регулирования. Метрологическая экспертиза конструкторской документации, ее цели и задачи, этапы проведения.

Лабораторные работы (8ч.)

2. Выбор универсальных средств измерений {метод кейсов} (4ч.)[2,5,6]

3. Статистические методы обработки результатов прямых многократных измерений. Оценка случайных погрешностей.(4ч.)[2]

Самостоятельная работа (56ч.)

1. Подготовка к лабораторным работам, оформление и защита отчетов(4ч.) [1,2,4,5]

2. Самостоятельное изучение тем дисциплины(32ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]

3. Выполнение контрольной работы(16ч.)[1]

4. Подготовка к зачету(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Хахина, О.В. Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб. пос. для студентов всех форм обучения направлений 151900.62 "КТМ" и 151000.62 "ТМО"/ О.В. Хахина. - Рубцовск: РИО, 2013. - 116 с. (62 экз.)

2. Хахина О.В. Выбор универсальных средств измерений: учебное пособие до дисциплинам «Метрология, стандартизация и сертификация», «Нормирование точности», «Допуски и посадки», «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения» для студентов всех форм обучения, обучающихся по основным профессиональным образовательным программам УГСН 15.00.00 и 23.00.00/О.В. Хахина; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2016 – 67 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Khakhina_O.V._Vybor_universal'nykh_sredstv_izmereniya_\(UP\)_2016.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Khakhina_O.V._Vybor_universal'nykh_sredstv_izmereniya_(UP)_2016.pdf) (дата обращения 16.08.2021)

3. Хахина О.В. Обработка результатов прямых многократных измерений: Методические указания к лабораторной работе по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов всех форм обучения/РИИ. – Рубцовск, 2011. – 27 с.(15 экз)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 791 с. — ISBN 978-5-4487-0335-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79771.html> (дата обращения: 04.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Кайнова, В. Н. Метрологическая экспертиза и нормоконтроль

технической документации : учебно-методическое пособие для вузов / В. Н. Кайнова, Е. В. Зими́на, В. Г. Кутяйкин ; под общей редакцией В. Н. Кайновой. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-6941-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153689> (дата обращения: 14.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

6. Голуб, О. В. Стандартизация, метрология и сертификация : учебное пособие / О. В. Голуб, И. В. Сурков, В. М. Позняковский. — Саратов : Вузовское образование, 2014. — 334 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/4151.html> (дата обращения: 04.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Сборник заданий по учебной дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» / составители Т. Н. Андрюхина. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 14 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/54497.html> (дата обращения: 04.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8. Портал Машиностроение: <http://www.mashportal.ru/>

9. Главный форум метрологов - <https://metrologu.ru/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие

обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)
3	Росстандарт (http://www.standard.gost.ru/wps/portal/)
4	Справочник метролога (https://info.metrologu.ru/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
лаборатории
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Метрология, стандартизация и сертификация»

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-3: способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
ПК-5: способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических машин	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент проявил знание программного материала, демонстрирует сформированные (иногда не полностью) умения и навыки, указанные в программе компетенции, умеет (в основном) систематизировать материал и делать выводы	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать выводы, четко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями	0-24	<i>Не зачтено</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
------	---------------	-------------------------

1	<p>Для участия в техническом обеспечении исследований Ответьте на вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется размерностью физической величины? 2. Какие методы измерений используются в исследованиях? 3. Какие виды измерений используются в исследованиях? 4. Как называются измерения изменяющейся по размеру физической величины? 5. Какой величине рекомендуется принимать предел допускаемой погрешности измерения при контроле линейных размеров по ГОСТ 8.051? 6. Что характеризует класс точности средства измерения? 7. Назовите принципы и правила выбора средств измерений? 	ПК-3
2	<p>Задачи (практические задания)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Диаметр детали измеряли штангенциркулем. Какой вид и метод измерения использовали? 2. При измерении линейного размера детали в качестве средства измерения использовали индикатор часового типа ИЧ, настроенный на номинальный размер по блоку плоско-параллельных концевых мер длины. Какой вид и метод измерения использовали? 3. Выразите размерность физической величины единицах системы СИ, если известно выражение, по которому она определяется 4. Проводили многократные измерения физической величины, по их результатам определите величину случайной составляющей погрешности измерения при заданной доверительной вероятности 5. Сколько необходимо провести измерений физической величины, чтобы обеспечить точность измерения в заданных пределах с указанной вероятностью и известным средним квадратическим отклонением результата единичного измерения? 	ПК-3
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. При разработке проектов технических условий и технических описаний наземных транспортно-технологических машин используются действующие нормативные документы, назовите виды этих документов в области стандартизации. Какие виды стандартов вы знаете? 2. При разработке проектов технических условий и технических описаний наземных транспортно-технологических машин используются действующие нормативные документы, в каком нормативном 	ПК-5

	<p>документе содержатся рекомендации по выбору средств измерения?</p> <p>3. Какие документы составляют правовую основу обеспечения единства измерений?</p> <p>4. На каких этапах проектирования проводятся мероприятия по контролю соответствия разрабатываемых проектов наземных транспортно-технологических машин действующим нормативным документам в части метрологического обеспечения?</p> <p>5. В чем суть метрологической экспертизы конструкторской документации?</p> <p>6. В чем суть метрологической экспертизы проектов стандартов?</p>	
4	<p>Задачи (практические задания)</p> <p>1. Вы участвуете в метрологической экспертизе конструкторской документации. Сделайте заключение по представленному вам чертежу детали</p> <p>2. Вы участвуете в мероприятии по контролю соответствия разрабатываемой технической документации действующим нормативным документам. Сделайте заключение по представленным вам техническим условиям</p>	ПК-5

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.