



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Казанский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса  
Кафедра «Эксплуатация и ремонт машин»



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор –  
проректор по учебно-  
воспитательной работе, проф.  
Б.Г. Зиганшин  
«25» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

Направление подготовки (Специальность)  
**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

Специализация  
**«Автомобили и тракторы»**

Уровень  
Специалитет

Форма обучения  
очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2019

Казань - 2019

Составитель: к.т.н., доцент Ахметзянов Ришат Ринатович

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры эксплуатации и  
ремонта машин «22» апреля 2019 года (протокол №12)

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Адигамов Н.Р.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института  
механизации и технического сервиса «24» апреля 2019 г. (протокол № 9)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Лукманов Р.Р.

Согласовано:

Директор Института механизации  
и технического сервиса,  
д.т.н., профессор \_\_\_\_\_

Яхин С.М.

Протокол ученого совета ИМ и ТС № 8 от «25» апреля 2019

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

В результате освоения ОПОП специалитета по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация: «Автомобили и тракторы», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ПК-8	Способность разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	<p><b>1. Знать:</b> содержание законодательной базы и основополагающих нормативных документов в области метрологии, стандартизации и сертификации; основные виды и методы измерений; погрешности измерений и методы оценки погрешности измерений; схемы сертификации и порядок проведения обязательной и добровольной сертификации.</p> <p><b>2. Уметь:</b> по заданным условиям выбирать метод измерения физической величины, средства измерений, методику выполнения измерений; представлять результаты измерений в соответствии с требованиями государственных стандартов; осуществлять нормоконтроль технической документации; осуществлять выбор схемы сертификации продукции и производства.</p> <p>работать с научной литературой, и справочным материалом.</p> <p><b>3. Владеть:</b> навыками проведения измерений физических величин и обработки результатов измерений; навыками оценки метрологических характеристик средств измерений и определения показателей качества измерений; навыками оформления заявочных документов на сертификацию продукции и производства.</p>
ПК-9	Способность сравнивать по критериям оценки	<p><b>1. Знать:</b> содержание законодательной базы и</p>

	проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности.	<p>основополагающих нормативных документов в области метрологии, стандартизации и сертификации; основные виды и методы измерений; погрешности измерений и методы оценки погрешности измерений; схемы сертификации и порядок проведения обязательной и добровольной сертификации.</p> <p><b>2. Уметь:</b> по заданным условиям выбирать метод измерения физической величины, средства измерений, методику выполнения измерений; представлять результаты измерений в соответствии с требованиями государственных стандартов; осуществлять нормоконтроль технической документации; осуществлять выбор схемы сертификации продукции и производства.</p> <p>работать с научной литературой, и справочным материалом.</p> <p><b>3. Владеть:</b> навыками проведения измерений физических величин и обработки результатов измерений; навыками оценки метрологических характеристик средств измерений и определения показателей качества измерений; навыками оформления заявочных документов на сертификацию продукции и производства</p>
ПСК -1.7	Способность разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания автомобилей и тракторов.	<p><b>1. Знать:</b> Содержание законодательной базы и нормативных документов в области метрологии, стандартизации и сертификации; порядок проведения обязательной и добровольной сертификации автомобилей и тракторов.</p> <p><b>2. Уметь:</b> По заданным условиям выбирать и представлять результаты измерений в соответствии с требованиями государственных стандартов; осуществлять выбор</p>

		тракторов.  <b>3. Владеть:</b> Навыками оценки метрологических характеристик средств измерений и определения показателей качества измерений; навыками оформления заявочных документов на сертификацию продукции
--	--	---

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части Б1. Изучается в 6 семестре на 3 курсе при очной форме обучения и на 4 курсе при заочной форме обучения

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: математика, физика, начертательная геометрия и инженерная графика, информатика. Дисциплина является основополагающей, при изучении: эксплуатация автомобилей и тракторов, ремонт автомобилей и тракторов, лицензирование и сертификация на автомобильном транспорте.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

Таблица 3.1.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	6 семестр	Сессия 7
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), час</b>	<b>49</b>	<b>25</b>
в том числе:		
лекции, час	16	10
лабораторные занятия, час	32	14
зачет, час	-	-
экзамен, час	1	1
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего), час</b>	<b>95</b>	<b>119</b>
в том числе:		
- подготовка к лабораторным занятиям, час	33	45
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	35	65
- подготовка к зачету, час	-	-
- подготовка к экзамену, час	27	9
<b>Общая трудоемкость, час</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

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

Таблица 4.1- Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость							
		лекции		лаб. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Метрология	6	4	16	6	22	10	20	40
2	Стандартизация	6	4	12	6	18	10	28	54
3	Сертификация	4	2	4	2	8	4	11	16
	<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>32</b>	<b>14</b>	<b>48</b>	<b>24</b>	<b>59</b>	<b>110</b>

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час (очно/заочно)	
		очно	заочно
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Метрология</b>		
	<i>Лекционный курс</i>	6	4
1.1	Основные понятия и термины метрологии	2	2
1.2	Основы техники измерений параметров технических систем	2	
1.3	Основы обработки результатов измерений.		
1.4	Технические измерения.		
1.5	Государственный надзор и контроль	2	2
	<i>Лабораторные работы</i>	16	6
1.6	Измерения размеров деталей штангенинструментами	2	2
1.7	Измерения размеров деталей микрометрами	2	
1.8	Измерения размеров деталей микрометрическими нутромерами	2	2
1.9	Измерения размеров деталей микрометрическими глубиномерами	2	
1.10	Измерения углов и конусов угломерами	2	2
1.11	Измерения углов синусной линейкой	2	
1.12	Измерения размеров деталей с помощью миниметров	2	
1.13	Измерения гладких калибров - пробок	2	
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Стандартизация</b>		
	<i>Лекционный курс</i>	6	4
2.1	Основы государственной системы стандартизации	2	2
2.2	Научные и методические основы стандартизации		
2.3	Государственная система стандартизации.		
2.4	Стандартизация волнистости и шероховатости поверхности.		

2.5	Комплексные системы общетехнических стандартов	2	
2.6	Стандартизация норм взаимозаменяемости		
2.7	Стандартизация отклонения формы и расположения поверхностей деталей		
2.8	Размерный анализ сборочных единиц и деталей	2	2
2.9	Нормирование точностных параметров шпоночных и шлицевых соединений		
2.10	Система допусков и посадок для подшипников качения		
2.11	Нормирование точности резьбовых соединений		
2.12	Взаимозаменяемость зубчатых передач	12	6
<i>Лабораторные работы</i>			
2.14	Определение параметров зубчатого колеса	2	2
2.15	Определение длины и колебания длины общей нормали зубчатого колеса.	2	2
2.16	Измерение погрешностей формы и взаимного расположения поверхностей цилиндрических деталей с помощью индикаторных приборов.	4	
2.17	Измерения размеров деталей с помощью вертикального оптиметра.	2	2
2.18	Измерения внутренних размеров деталей с помощью горизонтального оптиметра.	2	
3	<b>Раздел 3. Сертификация</b>		
<i>Лекционный курс</i>		4	2
3.1	Сертификация продукции	2	2
3.2	Сертификация систем качества		
3.3	Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий		
3.4	Международная деятельность в области сертификации	2	
3.5	Сертификация услуг		
3.6	Основы сертификационных испытаний		
3.7	Органы по сертификации и испытательные лаборатории		
3.8	Экономические отношения при сертификации		
<i>Лабораторные работы</i>		4	2
3.9	Измерения наружных размеров деталей с помощью горизонтального оптиметра.	2	2
3.10	Измерение размеров наружной резьбы на большом инструментальном микроскопе (БМИ)	2	

##### 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Методическое пособие для самостоятельной работы по дисциплине: «Метрология стандартизация и сертификация. Казань, КГСХА» 2014 г.

2. Муртазин Г.Р., Фасхутдинов Х. С., Фасхутдинов М. Х. Методические указания для самостоятельной работы и дистанционного обучения по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». Казань. Изд-во КазГАУ, 2009. -39 с.

##### 6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

##### 7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Леонов О. А. и другие. Метрология, стандартизация и сертификация/ Леонов О. А., Карпузов В. В., Шкаруба Н. Ж. Метрология/ Под. Ред. О. А. Леонова.-М.: КолосС, 2009. -568 с.
2. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько, И.Д. Сергеев, Д.С. Фатохин. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 256 с.: 60x90 1/16 + CD-ROM. - (Высшее образование). (переплет, cd rom) ISBN 978-5-16-004750-8.  
<http://znanium.com/catalog/product/239847>.
3. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник / С.А. Любомудров, А.А. Смирнов, С.Б. Тарасов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 206 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005246-5.  
<http://znanium.com/catalog/product/278949>
4. Метрология и средства измерений: Учебное пособие/Пелевин В. Ф. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2013. - 272 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-006769-8, 400 экз.  
<http://znanium.com/catalog/product/406750>
5. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / Г.М. Дехтярь. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 154 с.: 60x88 1/16. (обложка) ISBN 978-5-905554-44-5, 500 экз.

Дополнительная учебная литература:

1. Хрусталева З.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум: учебное пособие / З.А. Хрусталева. – М.: КНОРУС, 2011. – 176 с.
2. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебник / В.И. Колчков. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 432 с.: 70x100 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-91134-784-0, 600 экз.  
<http://znanium.com/catalog/product/418765>

##### 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.ru/>
2. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
  1. Электронная библиотечная система: «Лань» <http://e.lanbook.com>.
  2. Электронная библиотечная система: «Znanium.com» / <http://znanium.com>

## 9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные занятия и самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению лабораторного задания. Лабораторное задание рекомендуется выполнять письменно.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углубленного изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым лабораторным занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Муртазин Г.Р., Фасхутдинов Х. С. Лабораторный практикум по МИИК «Методы и средства измерений линейных и угловых размеров». Казань. Изд-во КазГАУ., 2009. - 30 с.
2. Муртазин Г.Р., Фасхутдинов Х. С., Фасхутдинов М. Х. Лабораторный практикум по МИИК. «Оптико-механические и оптические приборы». Казань. Изд-во КазГАУ, 2009. -26 с.
3. Муртазин Г.Р., Фасхутдинов Х. С., Фасхутдинов М. Х. Лабораторный практикум по МИИК «Методы и средства измерения параметров зубчатых колес». Казань. Изд-во КазГАУ, 2009. -24 с.
4. Измерение погрешности формы расположения поверхностей. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине МСС Казань Изд-во КазГАУ, 2009 – 24с.
5. Муртазин Г.Р., Фасхутдинов Х. С., Фасхутдинов М. Х. Лабораторный практикум по МИИК. «Оптико-механические и оптические приборы». Казань. Изд-во КазГАУ, 2009. -26 с.
6. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине МСС/ Муртазин Г.Р., Вагизов Т.Н., Ахметзянов Р.Р. Казань Изд-во КазГАУ, 2012 – 36с.

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

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекционный курс	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	Microsoft Windows 7 Enterprise Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed. Microsoft O365 ProPlus Open for Students OSA Microsoft Office 365 Open Plan A3 Faculty.
Самостоятельная работа		<a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> Справочная правовая система «Консультант Плюс». <a href="http://www.gks.ru">www.gks.ru</a> Госкомстат России <a href="http://www.technormativ.ru">http://www.technormativ.ru</a> <a href="http://www.gost.ru">http://www.gost.ru</a> <a href="http://metrologu.ru">http://metrologu.ru</a>	«Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат». LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения) ОС

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

Лекции	Учебная аудитория № 221 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторные и практические занятия	Учебная аудитория № 603 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория технических измерений. Ноутбук, мультимедиа проектор, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, подвижная кафедра, наглядные учебные плакаты и справочники; штангенциркули: ШЦ-1, ШЦ-2, ШЦ-3; штангенглубиномеры: ШГ-160, ШГ-315; штангенрейсмус ШР-250; плита поверочная 250x250, 350x350; микрометры: МК-25, МК-50, МК-75, МК-100, МК-125, МК-150; глубиномер микрометрический ГМ-100; нутромер микрометрический НМ-175, НМ-600; угломеры нониусные, угломеры оптические, угловые меры; миниметры, микрокаторы, гладкие калибры-пробки, концевые меры длины; штангензубомеры, шагомеры, нормалемеры, плоскопараллельные концевые меры длины комплект №1 и комплект №2; индикаторы часового типа ИЧ-2;5;10, ИГ-2; ИРБ; индикаторный нутромер НИ50-100; НИ100-160; штатив; призма, биениемер ПБ500; вертикальный оптиметр ОВО-1; горизонтальный оптиметр ИКГ-3; инструментальные микроскопы БМИ и ММИ; резьбовые калибры.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория № 502 для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ – 24 шт., набор компьютерной мебели – 24 шт., стол и стул для преподавателя.