



**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 эксплуатации и ремонта машин

УТВЕРЖДАЮ

**Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодежной политике, доцент**

А.В. Дмитриев

мая 2022 г.



Рабочая программа дисциплины

Метрология, стандартизация и сертификация

Направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) подготовки

Автомобили и автомобильное хозяйство

Форма обучения

очная, заочная

Казань – 2022

Составитель:

доцент, к.т.н.
Должность, ученая степень, ученое звание

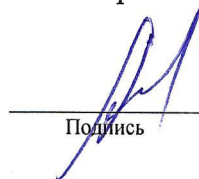

Подпись

Гималтдинов Ильдус Хафизович
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры эксплуатации и ремонта машин «25» апреля 2022 года (протокол № 12)

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор
Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Адигамов Наиль Рахатович
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института механизации и технического сервиса «28» апреля 2022 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:

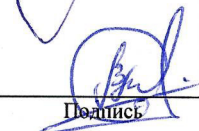
доцент, к.т.н.
Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Зиннатуллина Алсу Наилевна
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор


Подпись

Медведев Владимир Михайлович
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 9 от «11» мая 2022 года

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) «Автомобили и автомобильное хозяйство», обучающийся по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний		
ОПК-3.1	Участвует в проведении измерений, наблюдений, испытаний и обработки экспериментальных данных.	Знать: содержание законодательной базы и основополагающих нормативных документов в области метрологии, стандартизации и сертификации, основных видах и методах измерений, погрешности измерений и методах оценки погрешности измерений. Уметь: выбирать метод измерения физической величины, средства измерений, методику выполнения измерений, представлять результаты измерений в соответствии с требованиями государственных стандартов, работать с научной литературой, и справочным материалом. Владеть: навыком проведения измерений физических величин и обработки результатов измерений; навыками оценки метрологических характеристик средств измерений и определения показателей качества измерений
ПК-2 Способен организовать работы по техническому обслуживанию и ремонту АТС и их компонентов		
ПК-2.2	Организует работы по дефектации, ремонту и восстановлению компонентов и АТС в соответствии с требованиями организации-изготовителя.	Знать: методы, средства, принципы организации работ по дефектации компонентов АТС в соответствии с требованиями организации-изготовителя. Уметь: организовывать работы по дефектации компонентов АТС в соответствии с требованиями организации-изготовителя. Владеть: способностью организовывать работы по дефектации компонентов АТС в соответствии с требованиями организации-изготовителя

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 4 семестре, на 2 курсе при очной форме обучения, на 3 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 следующих дисциплин: надежность и ремонт автотранспортных средств и компонентов, конструкция и эксплуатационные свойства автотранспортных средств (АТС), подъемно-транспортные машины.

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 зачетных единиц (з.е.), 144 часа.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	4 семестр	3 курс, сессия 1
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	69	11
в том числе:		
- лекции, час	16	4
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час		
- лабораторные занятия, час	34	4
-практические занятия, час	18	2
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	16	2
- зачет, час	1	1
- экзамен, час		
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	75	133
в том числе:	55	93
-подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час		
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	10	20
- выполнение курсового проекта (работы), час	-	-
- подготовка к зачету, час	10	20
- подготовка к экзамену, час	-	-
Общая трудоемкость час	144	144
з.е.	4	4

4 Содержание дисциплины, 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		пр. занятие		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Метрология	4	1	16	2	-	-	20	3	20	45
2	Стандартизация	8	2	12	2	18	2	38	6	35	45
3	Сертификация	4	1	6	-	-	-	10	1	20	43
	Итого	16	4	34	4	18	2	68	10	75	133

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час (очно/заочно)			
		ОЧНО		ЗАОЧНО	
		всего	в том числе в форме практической подготовки	всего	в том числе в форме практической подготовки
1	Раздел 1. Метрология				
	<i>Лекции</i>	4	-	1	-
1.1	Основные понятия и термины метрологии	2	-	1	-
1.2	Основы техники измерений параметров технических систем		-		-
1.3	Основы обработки результатов измерений.	2	-		-
1.4	Технические измерения.		-		-
1.5	Государственный надзор и контроль		-		-
	<i>Лабораторные работы</i>	16	-	2	-
1.6	Измерения размеров деталей штангенинструментами	2	2	2	2
1.7	Измерения размеров деталей микрометрами	2	2		
1.8	Измерения размеров деталей микрометрическими нутромерами	2	-		
1.9	Измерения размеров деталей микрометрическими глубиномерами	2	-		
1.10	Измерения углов и конусов угломерами	2	-		
1.11	Измерения углов синусной линейкой	2	-		
1.12	Измерения размеров деталей с помощью миниметров	2	2		
1.13	Измерения гладких калибров - пробок	2	-		

2	Раздел 2. Стандартизация				
Лекции		8	-	2	-
2.1	Государственная система стандартизации	2	-	2	-
2.2	Стандартизация норм взаимозаменяемости		-		-
2.3	Стандартизация отклонения формы и расположения поверхностей деталей	2	-		-
2.4	Стандартизация волнистости и шероховатости поверхности.		-		-
2.5	Нормирование точностных параметров шпоночных и шлицевых соединений	2	-		-
2.6	Система допусков и посадок для подшипников качения		-		-
2.7	Нормирование точности резьбовых соединений	2	-		-
2.8	Взаимозаменяемость зубчатых передач		-		-
Лабораторные работы		12	-	2	-
2.9	Определение параметров зубчатого колеса	2	2	2	-
2.10	Определение длины и колебания длины общей нормали зубчатого колеса.	2	2		-
2.11	Измерение погрешностей формы и взаимного расположения поверхностей цилиндрических деталей с помощью индикаторных приборов.	4	2		-
2.12	Измерения размеров деталей с помощью вертикального оптиметра.	2	2		-
2.13	Измерения внутренних размеров деталей с помощью горизонтального оптиметра.	2	-		-
Практические работы		18	-	2	-
2.14	Определение допусков, предельных отклонений гладкого цилиндрического соединения и выбор средств измерения	4	-	1	-
2.15	Расчет и выбор посадок для соединений с натягом	2	-		-
2.16	Расчёт и выбор посадок для колец подшипников качения	2	-		-
2.17	Выбор посадок и определение параметров деталей шпоночного соединения	2	-	1	-
2.18	Выбор посадок и определение параметров деталей прямобочных шлицевых соединений	2	-		-
2.19	Расчет размеров гладких калибров	2	-		-
2.20	Расчет и выбор параметров резьбового соединения	2	-		-
2.21	Определение точностных параметров зубчатых колес и передач	2	-		-
3	Раздел 3. Сертификация				
Лекции		4	-	-	-
3.1	Сертификация продукции	2	-		-
3.2	Международная деятельность в области		-		-

	сертификации			-	
3.3	Органы по сертификации и испытательные лаборатории	2	-		-
3.4	Экономические отношения при сертификации		-		-
<i>Лабораторные работы</i>		6	-	-	-
3.5	Измерения наружных размеров деталей с помощью горизонтального оптиметра.	2	-	-	-
3.6	Измерение размеров наружной резьбы на большом инструментальном микроскопе (БМИ)	4	2	-	-

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

1. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация: метод. рекомендации» / Р.Р. Ахметзянов, Н.Р. Адигамов, М.Н. Калимуллин, Р.Р. Шайхутдинов, И.Х. Гималтдинов, Т.Н. Вагизов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. – 28 с.

2. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Основы взаимозаменяемости и технические измерения»: метод. рекомендации» / Р.Р. Ахметзянов, Н.Р. Адигамов, М.Н. Калимуллин, Р.Р. Шайхутдинов, И.Х. Гималтдинов, Т.Н. Вагизов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. – 42 с.

3. Лабораторный практикум по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»: средства измерений деталей машин». / Р.Р. Ахметзянов, Н.Р. Адигамов, М.Н. Калимуллин, Р.Р. Шайхутдинов, И.Х. Гималтдинов, Т.Н. Вагизов. – Казань: Изд-во Казанский ГАУ, 2020. - 90 с.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько, И.Д. Сергеев, Д.С. Фатюхин. - 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>.

2. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник / С.А. Любомудров, А.А. Смирнов, С.Б. Тарасов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 206

с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005246-5.
<http://znanium.com/catalog/product/278949>

3. Метрология и средства измерений: Учебное пособие / Пелевин В. Ф. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2013. - 272 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-006769-8, 400 экз.
<http://znanium.com/catalog/product/406750>

4. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / Г.М. Дехтярь. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 154 с.: 60х88 1/16. (обложка) ISBN 978-5-905554-44-5, 500 экз.

5. Метрология, стандартизация и сертификация с основами управления качества: учебное пособие / А. В. Кузьмин, С. Н. Шуханов, В. Д. Коваливнич. — Иркутск: Иркутский ГАУ, 2018. — 388 с. — ISBN 978-5-91777-212-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133375> (дата обращения: 29.01.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

1. Колчков, В. И. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / В.И. Колчков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 432 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN . - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/987717> (дата обращения: 29.01.2020)

2. Мочалов, В. Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Основы взаимозаменяемости : учеб. пособие / В.Д. Мочалов, А.А. Погонин, А.А. Афанасьев. — 2-е изд., стереотип. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 264 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN . - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1020742> (дата обращения: 27.02.2020)

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

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

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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 удаётся 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, углублённого 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. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация: метод. рекомендации» / Р.Р. Ахметзянов, Н.Р. Адигамов, М.Н. Калимуллин, Р.Р. Шайхутдинов, И.Х. Гималтдинов, Т.Н. Вагизов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. – 28 с.

2. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Основы взаимозаменяемости и технические измерения»: метод. рекомендации» / Р.Р. Ахметзянов, Н.Р. Адигамов, М.Н. Калимуллин, Р.Р. Шайхутдинов, И.Х. Гималтдинов, Т.Н. Вагизов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. – 42 с.

3. Лабораторный практикум по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»: средства измерений деталей машин». / Р.Р. Ахметзянов, Н.Р. Адигамов, М.Н. Калимуллин, Р.Р. Шайхутдинов, И.Х. Гималтдинов, Т.Н. Вагизов. – Казань: Изд-во Казанский ГАУ, 2020. - 90 с.

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 Office Standard 2016 Kaspersky Endpoint Security «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат». LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения)
Практические занятия	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	
Самостоятельная работа		Гарант-аэро (информационно-правовое обеспечение)	

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

Лекционные занятия	Учебная аудитория №610 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторные работы Практические занятия	Учебная аудитория № 603 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория технических измерений. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий, наглядные учебные плакаты и справочники; штангенциркули: ШЦ-1, ШЦ-2, ШЦ-3; штангенглубиномеры: ШГ-160, ШГ-315; штангенрейсмус ШР-250; плита поверочная 250х250, 350х350; 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 № 518 для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ – 25 шт., набор компьютерной мебели – 25 шт., стол и стул для преподавателя, набор учебно-наглядных пособий.