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 молодёжной политике, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«16» мая 2024 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 009F6009FC37CC019368951F510A235A04
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 26.06.2024 до 19.09.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

Специальность
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация
Автомобили и тракторы

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2024

Составитель: к.т.н., доцент Гималтдинов И.Х.

Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры эксплуатации и ремонта машин «22» апреля 2024 года (протокол № 15)

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор Адигамов Н.Р.

Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «24» апреля 2024 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н. Зиннатуллина А.Н.

Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Согласовано:

Директор Медведев В.М.

Ф.И.О.

Протокол ученого совета института №8 от «25» апреля 2024 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 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, направленность (профиль) «Автомобили и тракторы», обучающийся по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-4 Организация ремонта и модернизации наземных транспортно-технологических машин		
ПК-4.1	Способен проводить технические измерения деталей и узлов наземных транспортно-технологических средств с учетом требований стандартов и сертификатов .	**1. Знать:** 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. **2. Уметь:** 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. работать с научной литературой, и справочным материалом. **3. Владеть:** 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.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 5_ семестре, на 3_ курсе при очной форме обучения, 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 следующих дисциплин: 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 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
	Очная форма	Заочная форма
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**51**	**13**
- лекции, час в том числе в виде практическойподготовки (при наличии), час	16 -	4 -
- лабораторные занятия, час в том числе в виде практической подготовки, час	16 -	4 -
- практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки, час	18 -	4 -
- зачет, час	-	-
- экзамен, час	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, **час)** в том числе:	**75**	**122**
-подготовка к лабораторным занятиям, час	32	48
-подготовка к практическим занятиям, час	-	-
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	25	65
- выполнение курсового проекта (работы), час	-	-
- подготовка к зачету, час	-	-
- подготовка к экзамену, час	18	9
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		лабораторные работы		практические работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Метрология	4	4	6	4	-	-	10	8	30	40
2	Стандартизация	8	2	6	4	18	4	32	14	30	64
3	Сертификация	4	2	4	-	-	-	8	2	15	18
	Итого	16	8	16	8	18	4	50	22	75	122

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 (при наличии)	всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
1	**Раздел 1. Метрология**				
Лекционный курс					
1.1	Основные понятия и термины метрологии	2	-	2	-
1.2	Основы техники измерений параметров технических систем		-		
1.3	Основы обработки результатов измерений.	2	-	2	
1.4	Технические измерения		-		
1.5	Государственный надзор и контроль				
Лабораторные работы					
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				
1.9	Измерения размеров деталей микрометрическими глубиномерами				
1.10	Измерения углов и конусов угломерами	2	2	2	-
2	**Раздел 2. Стандартизация**				
Лекционный курс					
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					
2.9	Определение параметров зубчатого колеса	2	-	2	2
2.10	Определение длины и колебания длины общей нормали зубчатого колеса.		-		
2.11	Измерение погрешностей формы и взаимного расположения поверхностей цилиндрических деталей с помощью индикаторных приборов.	2	4		
2.12	Измерения размеров деталей с помощью вертикального оптиметра	2	-	2	2
Практические работы					
2.13	Определение допусков, предельных отклонений гладкого цилиндрического соединения и выбор средств измерения	2	-	-	-
2.14	Расчет и выбор посадок для соединений с натягом	4	-	-	-
2.15	Расчёт и выбор посадок для колец подшипников качения	2	-	-	-
2.16	Выбор посадок и определение параметров деталей шпоночного соединения	2	-	-	-
2.17	Выбор посадок и определение параметров деталей прямобочных шлицевых соединений	2	-	-	-
2.18	Расчет размеров гладких калибров	2	-	-	-
2.19	Расчет и выбор параметров резьбового соединения	2	-	-	-
2.20	Определение точностных параметров зубчатых колес и передач	2	-	-	-
3	**Раздел 3. Сертификация**				
Лекционный курс					
3.1	Сертификация продукции	2	-	2	-
3.2	Международная деятельность в области сертификации		-		-
3.3	Органы по сертификации и испытательные лаборатории	2	-		-
3.4	Экономические отношения при сертификации		-		-
Лабораторные работы		6	-	-	-
3.5	Измерения наружных размеров деталей с помощью горизонтального оптиметра.	2	-	-	-
3.6	Измерение размеров наружной резьбы на большом инструментальном микроскопе (БМИ)	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.

Примерная тематика курсовых проектов (работ):

Не предусмотрено

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

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

Основная учебная литература

1. Леонов, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, В. В. Карпузов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-9404-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/195442

2. Метрология, стандартизация, сертификация: учебное пособие / составители П. Н. Покоев, Г. М. Белова. — Ижевск: Ижевская ГСХА, 2020. — 92 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/158603 (дата обращения: 10.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Метрология, стандартизация, сертификация: учебное пособие / составители П. Н. Покоев, Г. М. Белова. — Ижевск: Ижевская ГСХА, 2020. — 92 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/158603 (дата обращения: 10.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества. Методические указания: методические указания/ составители Б. Н. Гусев [и др.]. — Иваново: ИВГПУ, 2020. — 69 с. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/170888.

Дополнительная учебная литература

1. Водолазская, Н. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум: учебное пособие / Н. В. Водолазская. — Белгород: БелГАУ им.В.Я.Горина, 2020. — 106 с. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/254912

2. Покоев, П. Н. Метрология, стандартизация, сертификация. Основы взаимозаменяемости: практикум: учебное пособие / П. Н. Покоев. — Ижевск: Ижевская ГСХА, 2019. — 40 с. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/178036

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

1. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). http://www.mcx.gov.ru/
2. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. http://agro.tatarstan.ru/
3. Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.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 указанияк 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 переченьпрограммного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции Лабораторные работы Практические занятия Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовое обеспечение «Гарант-аэро» - сетевая версия	1. Операционная система MicrosoftWindows 7 Enterprise для образовательных организаций; 2. Офисное ПО из состава пакета MicrosoftOfficeStandart 2016; 3. Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса; 4.LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (SoftwarefreeGeneralPublicLicense (GPL)).); 5. КОМПАС-3DV14 –система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования; 4.«Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат»

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

Лекции	Учебная аудитория № 610 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. 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

	ноииусные, 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 - помещение для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ, проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.