



**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

19 мая 2022 г.



Рабочая программа дисциплины

**Метрология, стандартизация и сертификация**

Направление подготовки

**35.03.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) подготовки

**Автоматизация и роботизация технологических процессов**

Форма обучения

**очная**

Казань – 2022

Составитель:

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

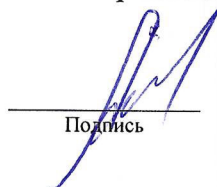
  
Подпись

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 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Автоматизация и роботизация технологических процессов», 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-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационных технологий |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ОПК-1.1.                                                                                                                                                                         | Демонстрирует знание основных законов математических, естественно-научных и обще профессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии | <p><b>Знать:</b> Основные законы математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для решения задач в области метрологии, стандартизации и сертификации.</p> <p><b>Уметь:</b> Демонстрировать знания в нормативно-правовых основах метрологии, стандартизации и сертификации, использовать основные законы естественно-научных дисциплин для решения типовых задач в области агроинженерии</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками поиска необходимой нормативно-технической документации, работы со стандартами, определения области его применения, установления рекомендаций, инструкций и требований, способностью использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности.</p> |
| ОПК-5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;                                                                         |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ОПК-5.1.                                                                                                                                                                         | Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии                                      | <p><b>Знать:</b> методику проведения экспериментальных исследований в области метрологии, стандартизации и сертификации под руководством специалиста более высокой квалификации</p> <p><b>Уметь:</b> использовать экспериментальные исследования в области метрологии, стандартизации и сертификации под руководством специалиста более высокой квалификации</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения экспериментальные исследования в области метрологии, стандартизации и сертификации под руководством специалиста более высокой квалификации</p>                                                                                                                                                                             |

|          |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5.2. | Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии | <p><b>Знать:</b><br/>классические и современные методы исследования в области метрологии, стандартизации и сертификации</p> <p><b>Уметь:</b><br/>использовать классические и современные методы исследования в области метрологии, стандартизации и сертификации</p> <p><b>Владеть:</b><br/>навыками использования классических и современных методов исследования в области метрологии, стандартизации и сертификации</p> |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 4,5 семестрах, на 2,3 курсах при очной форме обучения, на 2,3 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: математика, физика, начертательная геометрия, инженерная графика, информатика и цифровые технологии.

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: надежность и ремонт машин, тракторы и автомобили, сельскохозяйственные 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 5 зачетных единиц (з.е.), 180 часов.

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

| Вид учебных занятий                                                                | Очное обучение |           | Заочное обучение |              |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|------------------|--------------|
|                                                                                    | 4 семестр      | 5 семестр | курс, сессия     | курс, сессия |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)</b><br>в том числе: | <b>35</b>      | <b>51</b> | -                | -            |
| - лекции, час<br>в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час     | 18             | 16        | -                | -            |
| - лабораторные занятия, час                                                        | 16             | 18        | -                | -            |
| - практические занятия, час                                                        | -              | 16        | -                | -            |
| в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час                      | 6              | 8         | -                | -            |
| - зачет, час                                                                       | 1              | 1         | -                | -            |
| - экзамен, час                                                                     | -              | -         | -                | -            |

|                                                         |           |            |   |   |
|---------------------------------------------------------|-----------|------------|---|---|
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)</b>  | <b>37</b> | <b>57</b>  | - | - |
| в том числе:                                            |           |            |   |   |
| -подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час | 10        | 20         | - | - |
| - работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час  | 22        | 12         | - | - |
| - выполнение курсового проекта (работы), час            | -         | 20         | - | - |
| - подготовка к зачету, час                              | 5         | 5          | - | - |
| - подготовка к экзамену, час                            | -         | -          | - | - |
| <b>Общая трудоемкость час з.е.</b>                      | <b>72</b> | <b>108</b> | - | - |
|                                                         | <b>2</b>  | <b>3</b>   | - | - |

#### 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, в часах |        |             |        |             |        |                  |        |                |        |
|--------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|------------------|--------|----------------|--------|
|        |                   | лекции                                                                                |        | лаб. работы |        | пр. занятие |        | всего ауд. часов |        | самост. работа |        |
|        |                   | очно                                                                                  | заочно | очно        | заочно | очно        | заочно | очно             | заочно | очно           | заочно |
| 1      | Метрология        | 8                                                                                     | -      | 16          | -      | -           | -      | 24               | -      | 30             | -      |
| 2      | Стандартизация    | 18                                                                                    | -      | 12          | -      | 16          | -      | 46               | -      | 34             | -      |
| 3      | Сертификация      | 8                                                                                     | -      | 6           | -      | -           | -      | 14               | -      | 30             | -      |
|        | <b>Итого</b>      | 34                                                                                    | -      | 34          | -      | 16          | -      | 84               | -      | 94             | -      |

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) |
| <b>1</b> | <b>Раздел 1. Метрология</b>                            |                             |                                                           |        |                                                           |
|          | <i>Лекционный курс</i>                                 | 8                           | -                                                         | -      | -                                                         |
| 1.1      | Основные понятия и термины метрологии                  | 2                           | -                                                         | -      | -                                                         |
| 1.2      | Основы техники измерений параметров технических систем | 2                           | -                                                         |        |                                                           |
| 1.3      | Основы обработки результатов измерений.                | 2                           | -                                                         |        |                                                           |

|                     |                                                                                                                            |    |   |   |   |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|---|
| 1.4                 | Технические измерения                                                                                                      | 2  | - |   |   |
| 1.5                 | Государственный надзор и контроль                                                                                          |    |   |   |   |
| Лабораторные работы |                                                                                                                            | 16 |   | - | - |
| 1.6                 | Измерения размеров деталей штангенинструментами                                                                            | 2  | 2 | - | - |
| 1.7                 | Измерения размеров деталей микрометрами                                                                                    | 2  | 2 |   |   |
| 1.8                 | Измерения размеров деталей микрометрическими нутромерами                                                                   | 2  | 2 |   |   |
| 1.9                 | Измерения размеров деталей микрометрическими глубиномерами                                                                 | 2  | 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  | 2 |   |   |
| 2                   | Раздел 2. Стандартизация                                                                                                   |    |   |   |   |
| Лекционный курс     |                                                                                                                            | 18 | - | - | - |
| 2.1                 | Государственная система стандартизации                                                                                     | 2  | - | - | - |
| 2.2                 | Стандартизация норм взаимозаменяемости                                                                                     | 4  | - |   |   |
| 2.3                 | Стандартизация отклонения формы и расположения поверхностей деталей                                                        | 2  | - |   |   |
| 2.4                 | Стандартизация волнистости и шероховатости поверхности                                                                     | 2  | - |   |   |
| 2.5                 | Нормирование точностных параметров шпоночных и шлицевых соединений                                                         | 2  | - |   |   |
| 2.6                 | Система допусков и посадок для подшипников качения                                                                         | 2  | - |   |   |
| 2.7                 | Нормирование точности резьбовых соединений                                                                                 | 2  | - |   |   |
| 2.8                 | Взаимозаменяемость зубчатых передач                                                                                        | 2  | - |   |   |
| Лабораторные работы |                                                                                                                            | 12 | 4 | - | - |
| 2.9                 | Определение параметров зубчатого колеса                                                                                    | 2  | - | - | - |
| 2.10                | Определение длины и колебания длины общей нормали зубчатого колеса.                                                        | 2  | - |   |   |
| 2.11                | Измерение погрешностей формы и взаимного расположения поверхностей цилиндрических деталей с помощью индикаторных приборов. | 4  | 4 |   |   |
| 2.12                | Измерения размеров деталей с помощью вертикального оптиметра                                                               | 2  | - | - | - |
| 2.13                | Измерения внутренних размеров деталей с помощью горизонтального оптиметра.                                                 | 2  | - |   |   |
| Практические работы |                                                                                                                            | 16 | - | - | - |
| 2.12                | Определение допусков, предельных отклонений гладкого цилиндрического соединения и выбор средств измерения                  | 2  | - | - | - |
| 2.13                | Расчет и выбор посадок для соединений с натягом                                                                            | 2  | - | - | - |
| 2.14                | Расчёт и выбор посадок для колец                                                                                           | 2  | - | - | - |

|      |                                                                                 |   |   |   |   |
|------|---------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
|      | подшипников качения                                                             |   |   |   |   |
| 2.15 | Выбор посадок и определение параметров деталей шпоночного соединения            | 2 | - | - | - |
| 2.16 | Выбор посадок и определение параметров деталей прямобочных шлицевых соединений  | 2 | - | - | - |
| 2.17 | Расчет размеров гладких калибров                                                | 2 | - | - | - |
| 2.18 | Расчет и выбор параметров резьбового соединения                                 | 2 | - | - | - |
| 2.19 | Определение точностных параметров зубчатых колес и передач                      | 2 | - | - | - |
| 3    | <b>Раздел 3. Сертификация</b>                                                   |   |   |   |   |
|      | <i>Лекционный курс</i>                                                          | 8 | - | - | - |
| 3.1  | Сертификация продукции                                                          | 2 | - | - | - |
| 3.2  | Международная деятельность в области сертификации                               | 2 | - |   | - |
| 3.3  | Органы по сертификации и испытательные лаборатории                              | 2 | - |   | - |
| 3.4  | Экономические отношения при сертификации                                        | 2 | - |   | - |
|      | <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 |   | - | - |

## 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. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько, И.Д. Сергеев, Д.С. Фатюхин. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 256 с.: 60х90 1/16 + CD-ROM. - (Высшее образование). (переплет, cdrom) 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). <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>
4. Электронно-библиотечная система «Znaniy.com» <https://znaniy.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 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, 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 | Используемые информационные технологии                                    | Перечень информационных справочных систем (при необходимости)     | Перечень программного обеспечения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                   | Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения | Информационно-правовое обеспечение «Гарант-аэро» - сетевая версия | 1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций;<br>2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016;<br>3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса;<br>4. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Softwarefree General Public License (GPL)).);<br>5. КОМПАС-3D V14 –система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования;<br>4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат» |
| Лабораторные работы      |                                                                           |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Практические занятия     |                                                                           |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Самостоятельная работа   |                                                                           |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

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

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                              | Учебная аудитория № 610 для проведения занятий лекционного типа.<br>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 консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория технических измерений.<br>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 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 |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | <p>длины; штангензубомеры, шагомеры, нормалеры, 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.</p>            |
| Самостоятельная работа | <p>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.</p> |