



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, доцент  
А. В. Дмитриев  
«20» мая 2021 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 – 2021

Составитель: доцент кафедры Э и РМ, к.т.н.  
Должность, ученая степень, ученое звание

Гималтдинов И.Х.  
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
эксплуатации и ремонта машин «11» мая 2021 года (протокол № 13)

Заведующий кафедрой Э и РМ, д.т.н., профессор  
Должность, ученая степень, ученое звание

Адигамов Н.Р.  
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и  
технического сервиса «14» мая 2021 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:

доцент кафедры Э и РМ, к.т.н., доцент  
Должность, ученая степень, ученое звание

Шайхутдинов Р.Р.  
Ф.И.О.

Согласовано:  
Директор Института механизации  
и технического сервиса,  
д.т.н., профессор

Яхин С.М.  
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 10 от «17» мая 2021 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   |
|---|---|---|
| <b>ОПК-3</b> Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний |   |   |
| <b>ОПК-3.1</b>  | Участвует в проведении измерений, наблюдений, испытаний и обработки экспериментальных данных.                                       | <p><b>Знать:</b> 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.</p> <p><b>Уметь:</b> 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.</p> <p><b>Владеть:</b> навыком проведения измерений физических величин и обработки результатов измерений; навыками оценки метрологических характеристик средств измерений и определения показателей качества измерений</p> |
| <b>ПК-2</b> Способен организовать работы по техническому обслуживанию и ремонту АТС и их компонентов  |   |   |
| <b>ПК-2.2</b>   | Организует работы по дефектации, ремонту и восстановлению компонентов и АТС в соответствии с требованиями организации-изготовителя. | <p><b>Знать:</b> методы, средства, принципы организации работ по дефектации компонентов АТС в соответствии с требованиями организации-изготовителя.</p> <p><b>Уметь:</b> организовывать работы по дефектации компонентов АТС в соответствии с требованиями организации-изготовителя.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью организовывать работы по дефектации компонентов АТС в соответствии с требованиями организации-изготовителя</p>   |

3

### 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 |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)</b> | <b>69</b>      | <b>13</b>        |
| 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             | 4                |
| в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час      | 16             | 2                |
| - зачет, час   | 1              | 1                |
| - экзамен, час   |                |                  |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)</b>             | <b>75</b>      | <b>131</b>       |
| в том числе:   |                |                  |
| - подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час           | 55             | 91               |
| - 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                                       | -              | -                |
| <b>Общая трудоемкость час</b>                                      | <b>144</b>     | <b>144</b>       |
| <b>з.е.</b>  | <b>4</b>       | <b>4</b>         |

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          | 4      | 38               | 8      | 35             | 45     |
| 3      | Сертификация      | 4  | 1      | 6           | -      | -           | -      | 10               | 1      | 20             | 41     |
|        | <b>Итого</b>      | 16   | 4      | 34          | 4      | 18          | 4      | 68               | 12     | 75             | 131    |

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    | <b>Раздел 1. Метрология</b>                                |                              |   |        |   |
|      | <i>Лекции</i>  | 4                            | -   | 1      | -   |
| 1.1  | Основные понятия и термины метрологии                      |                              | -   |        | -   |
| 1.2  | Основы техники измерений параметров технических систем     | 2                            | -   | 1      | -   |
| 1.3  | Основы обработки результатов измерений.                    |                              | -   |        | -   |
| 1.4  | Технические измерения.                                     | 2                            | -   |        | -   |
| 1.5  | Государственный надзор и контроль                          |                              | -   |        | -   |
|      | <i>Лабораторные работы</i>                                 | 16                           | -   | 2      | -   |
| 1.6  | Измерения размеров деталей штангенинструментами            | 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                            | -   | 2      | 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   |    |   |   |   |
|------|--|----|---|---|---|
|      | <i>Лекции</i>  | 8  | - | 2 | - |
| 2.1  | Государственная система стандартизации   |    | - |   | - |
| 2.2  | Стандартизация норм взаимозаменяемости   | 2  | - |   | - |
| 2.3  | Стандартизация отклонения формы и расположения поверхностей деталей  |    | - |   | - |
| 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  |    | - |   | - |
|      | <i>Лабораторные работы</i>   | 12 | - | 2 | - |
| 2.9  | Определение параметров зубчатого колеса  | 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 | - |
| 2.12 | Измерения размеров деталей с помощью вертикального оптиметра.  | 2  | 2 |   | - |
| 2.13 | Измерения внутренних размеров деталей с помощью горизонтального оптиметра.   | 2  | - |   | - |
|      | <i>Практические работы</i>   | 18 | - | 4 | - |
| 2.14 | Определение допусков, предельных отклонений гладкого цилиндрического соединения и выбор средств измерения                  | 4  | - | 2 | - |
| 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  | - |   | - |
| 2.18 | Выбор посадок и определение параметров деталей прямобоочных шлицевых соединений  | 2  | - | 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    | <b>Раздел 3. Сертификация</b>  |    |   |   |   |
|      | <i>Лекции</i>  | 4  | - | 1 | - |
| 3.1  | Сертификация продукции   |    | - |   | - |
| 3.2  | Международная деятельность в области   | 2  | - |   | - |

|                            |   |   |   |   |   |
|----------------------------|---|---|---|---|---|
|                            | сертификации  |   |   | 1 |   |
| 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.: 60x90 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.: 60x90 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.: 60x88 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<br>Microsoft Office Standard 2016<br>Kaspersky Endpoint Security                           |
| Практические занятия                             | Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения | нет   | «Антиплагиат. ВУЗ».<br>ЗАО «Анти-Плагиат».<br>LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения) |
| 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<br>Практические занятия | Учебная аудитория № 603 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, 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 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.<br>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.  |