

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



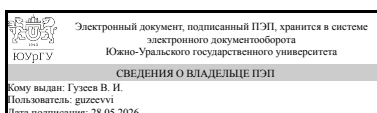
М. А. Григорьев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.20 Метрология, стандартизация и сертификация  
**для направления** 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Технологии автоматизированного машиностроения

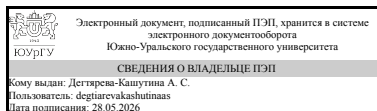
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



В. И. Гузев

Разработчик программы,  
старший преподаватель



А. С. Дегтярева-  
Кашутина

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Цель данной дисциплины – формирование знаний и навыков в изучении теории измерений и обеспечения их единства, освоения студентами теоретических основ метрологии, стандартизации и сертификации. Дисциплина позволит бакалавру решать следующие задачи: проектно-конструкторская деятельность: разработка (на основе действующих стандартов) технической документации (в электронном виде) для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем машиностроительных производств; участие в разработке документации в области машиностроительных производств, оформление законченных проектно-конструкторских работ; участие в мероприятиях по контролю разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; организационно-управленческая деятельность: участие в разработке в составлении заявок на проведение сертификации продукции, технологий; производственно-технологическая деятельность: участие в разработке программ и методик испытаний машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, автоматизации и управления; контроль за соблюдением технологической дисциплины; метрологическая поверка средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции; подтверждение соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации; участие в разработке планов, программ и методик и других текстовых документов, входящих в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации; участие в работах по стандартизации и сертификации технологических процессов, средств технологического оснащения, автоматизации и управления, выпускаемой продукции машиностроительных производств сервисно-эксплуатационная деятельность: участие в выборе методов и средств измерения эксплуатационных характеристик изделий машиностроительных производств, анализе характеристик; научно-исследовательская деятельность: участие в проведении экспериментов по заданным методикам, обработке и анализе результатов, описании выполняемых научных исследований, подготовке данных для составления научных обзоров и публикаций; участие в работах по составлению научных отчетов, внедрении результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств.

### **Краткое содержание дисциплины**

Теоретические и правовые основы метрологии. Измерения и погрешности измерений. Средства измерений и их метрологические характеристики. Обеспечение единства измерений. Основы метрологического обеспечения производства. Основы обеспечения качества. Обязательные требования к качеству продукции. Понятие о техническом регулировании. Теоретические и правовые основы стандартизации. Методы стандартизации. Виды и нормативных документов по стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов и технических регламентов. Основы сертификации. Подтверждение соответствия выпускаемой продукции. Обработка результатов многократных измерений. Контроль геометрической и кинематической точности деталей, узлов и механизмов. Основы взаимозаменяемости. Понятие погрешности и точности. Понятие о размерах, отклонениях и допусках. Единая система допусков и посадок ЕСДП. Системы образования посадок. Посадки гладких цилиндрических соединений. Шероховатость

поверхности. Посадки подшипников качения. Отклонения и допуски формы, ориентации, месторасположения, биения. Нормирование точностей зубчатых передач и резьбовых соединений. Расчет точности кинематических цепей.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                            | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил | Знает: Основные метрологические правила, нормы и требования, основы стандартизации и сертификации, виды и назначение основной нормативно-технической документации в области метрологии и измерительной техники<br>Умеет: Использовать нормативные правовые документы, обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности измерений, выбрать средства измерений для решения конкретной задачи в профессиональной деятельности<br>Имеет практический опыт: Выявления грубых погрешностей в экспериментальных исследованиях, а также практического применения изучаемых средств измерения                                                                                   |
| ОПК-13 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности                                    | Знает: основные принципы метрологического обеспечения производства, виды и методы контроля качества, требования нормативных документов (ГОСТ, ISO, TP TC), порядок проведения сертификации продукции и систем менеджмента качества<br>Умеет: выбирать средства и методы контроля в зависимости от типа изделия, проводить измерения с заданной точностью, оформлять результаты испытаний, анализировать соответствие продукции установленным требованиям<br>Имеет практический опыт: работы с измерительным оборудованием, методиками статистического контроля качества, технологиями проведения входного и выходного контроля, основами работы в системах менеджмента качества |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ              |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1.О.16 Начертательная геометрия и инженерная графика          | 1.О.24 Электрические измерения и датчики обратных связей |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                                           | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.16 Начертательная геометрия и инженерная графика | Знает: Методы проецирования и построение изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием. Умеет: Анализировать форму предметов в натуре и по их чертежам при проведении расчётов по типовым методикам и на основе методов построения изображений геометрических фигур проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием. Имеет практический опыт: Решения метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием. |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 4                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 108         | 108                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 48          | 48                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 16          | 16                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16          | 16                                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 16          | 16                                 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 53,75       | 53,75                              |
| Подготовка к зачету                                                        | 13,75       | 13.75                              |
| Изучение дополнительного материала по указанным темам                      | 20          | 20                                 |
| Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции                             | 20          | 20                                 |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 6,25        | 6,25                               |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | зачет                              |

#### 5. Содержание дисциплины

| № | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных |
|---|----------------------------------|------------------|
|---|----------------------------------|------------------|

| раздела |                                                                                                                                                                                                                                   | занятий по видам в часах |   |    |    |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---|----|----|
|         |                                                                                                                                                                                                                                   | Всего                    | Л | ПЗ | ЛР |
| 1       | Введение. Теоретические основы метрологии. Система СИ.                                                                                                                                                                            | 1                        | 1 | 0  | 0  |
| 2       | Понятия об измерениях и погрешностях измерений. Методы измерений. Классификация погрешностей измерений. Виды средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Виды погрешностей средств измерений.            | 8                        | 2 | 0  | 6  |
| 3       | Обеспечение единства измерений. Основы метрологического обеспечения производства. Эталоны. Поверка и калибровка средств измерений. Контроль.                                                                                      | 5                        | 2 | 3  | 0  |
| 6       | Основы взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости. Понятие погрешности и точности. Точность деталей, узлов и механизмов. Ряды значений геометрических параметров.                                                                | 1                        | 1 | 0  | 0  |
| 7       | Понятие о размерах, отклонениях и допусках. Поле допуска. Виды сопряжений в технике. Единая система допусков и посадок ЕСДП. Принципы построения системы допусков и посадок. Системы образования посадок. Общие допуски размеров. | 9                        | 3 | 6  | 0  |
| 8       | Шероховатость поверхности.                                                                                                                                                                                                        | 3                        | 1 | 0  | 2  |
| 9       | Посадки подшипников качения. Виды нагружения колец подшипников.                                                                                                                                                                   | 4                        | 2 | 2  | 0  |
| 10      | Отклонения и допуски формы, ориентации, месторасположения, биения. Их нормирование и указание на чертежах. Контроль.                                                                                                              | 4                        | 2 | 0  | 2  |
| 11      | Расчет точности кинематических цепей. Качественные характеристики машиностроительной продукции и их нормирование.                                                                                                                 | 5                        | 2 | 3  | 0  |
| 12      | Резьбовые соединения                                                                                                                                                                                                              | 4                        | 0 | 2  | 2  |
| 13      | Зубчатые колеса                                                                                                                                                                                                                   | 4                        | 0 | 0  | 4  |

## 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                           | Кол-во часов |
|----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Теоретические и правовые основы метрологии. Система СИ.                                                                                                                                                                           | 1            |
| 2        | 2         | Понятия об измерениях и погрешностях измерений. Методы измерений. Классификация погрешностей измерений. Виды средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Виды погрешностей средств измерений.            | 2            |
| 3        | 3         | Обеспечение единства измерений. Основы метрологического обеспечения производства. Эталоны. Поверка и калибровка средств измерений. Контроль.                                                                                      | 2            |
| 5        | 6         | Основы взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости. Понятие погрешности и точности. Точность деталей, узлов и механизмов. Ряды значений геометрических параметров.                                                                | 1            |
| 6        | 7         | Понятие о размерах, отклонениях и допусках. Поле допуска. Виды сопряжений в технике. Единая система допусков и посадок ЕСДП. Принципы построения системы допусков и посадок. Системы образования посадок. Общие допуски размеров. | 3            |
| 7        | 8         | Шероховатость поверхности.                                                                                                                                                                                                        | 1            |
| 8        | 9         | Посадки подшипников качения. Виды нагружения колец подшипников.                                                                                                                                                                   | 2            |
| 9        | 10        | Отклонения и допуски формы, ориентации, месторасположения, биения. Их нормирование и указание на чертежах. Контроль.                                                                                                              | 2            |
| 10       | 11        | Размерные цепи. Виды размерных цепей. Расчет конструкторских размерных                                                                                                                                                            | 2            |

|  |  |       |  |
|--|--|-------|--|
|  |  | цепей |  |
|--|--|-------|--|

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                                          | Кол-во часов |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 2         | 3         | Расчет надежности приборов. Методы и методики выполнения измерений.                                                                          | 3            |
| 3         | 7         | Определение предельных отклонений, предельных размеров, допусков. Условие годности детали.                                                   | 2            |
| 4         | 7         | Нахождение предельных отклонений деталей по таблицам ГОСТ 25346-89. Построение схем полей допусков. Определение зазоров, натягов в посадках. | 2            |
| 5         | 7         | Расчет посадки с натягом                                                                                                                     | 2            |
| 6         | 9         | Определение видов нагружения колец подшипника. Выбор полей допусков посадочных поверхностей                                                  | 2            |
| 7         | 11        | Расчет точности кинематических цепей. Качественные характеристики машиностроительной продукции и их нормирование                             | 3            |
| 1         | 12        | Резьбовые соединения. Допуски                                                                                                                | 2            |

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                                                                                                                                  | Кол-во часов |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 2         | Контроль гладких цилиндрических поверхностей абсолютным методом. Выбрать прибор для измерения каждой поверхности по допустимой погрешности измерения.                                    | 2            |
| 2         | 2         | Контроль гладких цилиндрических поверхностей абсолютным методом. Определить действительные размеры и отклонения формы поверхностей и дать заключение о годности измеренных поверхностей. | 2            |
| 3         | 2         | Измерение цилиндрического отверстия относительным методом с помощью индикаторного нутромера.                                                                                             | 2            |
| 7         | 8         | Определение параметров шероховатости поверхности.                                                                                                                                        | 2            |
| 8         | 10        | Контроль гладких цилиндрических поверхностей относительным методом. Измерение радиального биения деталей в центрах.                                                                      | 2            |
| 5         | 12        | Контроль резьбы дифференцированным методом                                                                                                                                               | 2            |
| 6         | 13        | Контроль параметров зубчатых колес                                                                                                                                                       | 4            |

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                        |                                                                                                                                                      |         |              |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                            | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                           | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к зачету                                   | Шмидт И. В., Ковалерова О.В. Метрология, стандартизация и сертификация Ч. 1 : конспект лекций. Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2014                     | 4       | 13,75        |
| Изучение дополнительного материала по указанным темам | Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ<br>Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102- | 4       | 20           |

|                                                |                                                                                                                                        |   |    |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|
|                                                | ФЗ                                                                                                                                     |   |    |
| Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции | Плуталов, В. Н. Метрология и техническое регулирование : учебное пособие / В. Н. Плуталов. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2011. — 415 с. | 4 | 20 |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля             | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Учитывается в ПА |
|------|----------|--------------------------|-----------------------------------|-----|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 4        | Промежуточная аттестация | Зачет                             | -   | 100        | На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)<br>Если студент решает повысить уровень оценки. То оценивание происходит по следующему критерию<br>Зачтено (51-100): выставляется студенту, который освоил все темы, вынесенные на зачет. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы и систематическая активная работа на практических занятиях.<br>Не зачтено (0-50): Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не освоил хотя бы одну тему. | зачет            |
| 2    | 4        | Лабораторная работа      | Лабораторная работа 3             | 3   | 100        | 80-100: Бланк лабораторной работы заполнен верно. При устном опросе студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными дисциплины, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | зачет            |

|   |   |                     |                       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |
|---|---|---------------------|-----------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                     |                       |   | <p>41-79: Бланк лабораторной работы заполнен с ошибками. При устном опросе студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.</p> <p>0-40: Бланк лабораторной работы заполнен не верно. При защите лабораторной работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Студент не может продемонстрировать как производил измерения.</p>                                                                                                                                                                                                                                                  |       |
| 3 | 4 | Лабораторная работа | Лабораторная работа 4 | 2 | 100 <p>80-100: Бланк лабораторной работы заполнен верно. При устном опросе студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными дисциплины, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>41-79: Бланк лабораторной работы заполнен с ошибками. При устном опросе студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.</p> <p>0-40: Бланк лабораторной работы заполнен не верно. При защите лабораторной работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Студент не может продемонстрировать как производил измерения.</p> | зачет |
| 4 | 4 | Лабораторная работа | Лабораторная работа 5 | 1 | 100 <p>80-100: Бланк лабораторной работы заполнен верно. При устном опросе студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными дисциплины, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>41-79: Бланк лабораторной работы заполнен с ошибками. При устном опросе студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.</p> <p>0-40: Бланк лабораторной работы заполнен не верно. При защите лабораторной работы студент</p>                                                                                                                                                                                            | зачет |

|    |   |                     |                                                  |   |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |
|----|---|---------------------|--------------------------------------------------|---|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|    |   |                     |                                                  |   |     | затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Студент не может продемонстрировать как производил измерения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |
| 5  | 4 | Лабораторная работа | Лабораторная работа 8                            | 3 | 100 | 80-100: Бланк лабораторной работы заполнен верно. При устном опросе студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными дисциплины, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы.<br>41-79: Бланк лабораторной работы заполнен с ошибками. При устном опросе студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.<br>0-40: Бланк лабораторной работы заполнен не верно. При защите лабораторной работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Студент не может продемонстрировать как производил измерения. | зачет |
| 7  | 4 | Текущий контроль    | Входной контроль                                 | 1 | 10  | Один верный ответ равен одному баллу. Если в вопросе правильно несколько вариантов ответов, то количество баллов делиться пропорционально количеству выбранных верных ответов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | зачет |
| 8  | 4 | Текущий контроль    | Контрольные вопросы 1                            | 1 | 10  | Один верный ответ равен одному баллу. Если в вопросе правильно несколько вариантов ответов, то количество баллов делиться пропорционально количеству выбранных верных ответов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | зачет |
| 9  | 4 | Текущий контроль    | Контрольные вопросы 2                            | 1 | 15  | Один верный ответ равен одному баллу. Если в вопросе правильно несколько вариантов ответов, то количество баллов делиться пропорционально количеству выбранных верных ответов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | зачет |
| 10 | 4 | Текущий контроль    | Самостоятельная работа. Расчет посадки с натягом | 4 | 100 | 91-100: Выставляется за самостоятельную работу, которая полностью соответствует заданию, пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | зачет |

|    |   |                  |                                               |   |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
|----|---|------------------|-----------------------------------------------|---|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|    |   |                  |                                               |   |     | легко отвечает на поставленные вопросы.<br>70-90: Выставляется за самостоятельную работу, которая полностью соответствует заданию, пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями. При ее защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.<br>41-69: Выставляется за самостоятельную работу, которая не полностью соответствует заданию, пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. При ее защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.<br>0-40: Выставляется за самостоятельную работу, которая не соответствует заданию, пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. |       |
| 11 | 4 | Текущий контроль | Контрольная работа. Подшипник качения         | 3 | 40  | 5 баллов начисляется за каждый верно отвеченный вопрос.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | зачет |
| 12 | 4 | Текущий контроль | Самостоятельная работа. Расчет размерной цепи | 4 | 100 | 91-100: Выставляется за самостоятельную работу, которая полностью соответствует заданию, пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | зачет |

|    |   |                     |                       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                              |       |
|----|---|---------------------|-----------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|    |   |                     |                       |   | <p>защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>70-90: Выставляется за самостоятельную работу, которая полностью соответствует заданию, пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями. При ее защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>41-69: Выставляется за самостоятельную работу, которая не полностью соответствует заданию, пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. При ее защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.</p> <p>0-40: Выставляется за самостоятельную работу, которая не соответствует заданию, пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.</p> |                                                                                                                                                                                                                                              |       |
| 13 | 4 | Лабораторная работа | Лабораторная работа 9 | 3 | 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>80-100: Бланк лабораторной работы заполнен верно. При устном опросе студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными дисциплины, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы.</p> | зачет |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>41-79: Бланк лабораторной работы заполнен с ошибками. При устном опросе студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.</p> <p>0-40: Бланк лабораторной работы заполнен не верно. При защите лабораторной работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Студент не может продемонстрировать как производил измерения.</p> |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| зачет                        | <p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Зачет проводится в форме устного опроса. В аудитории, где проводится зачет, должно одновременно присутствовать не более 6 – 8 студентов. Каждому студенту задается по 3 вопроса или задания из тем, выносимых на зачет. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы. Курс считается освоенным, если студент смог ответить на 60% заданных вопросов.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                               | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |  |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|--|
|             |                                                                                                                                                                                                                   | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |  |
| ОПК-5       | Знает: Основные метрологические правила, нормы и требования, основы стандартизации и сертификации, виды и назначение основной нормативно-технической документации в области метрологии и измерительной техники    | +    |   |   |   |   |   | + |   | ++ |    |    |    |  |
| ОПК-5       | Умеет: Использовать нормативные правовые документы, обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности измерений, выбрать средства измерений для решения конкретной задачи в профессиональной деятельности | +    | + | + | + | + |   |   |   | ++ |    |    |    |  |
| ОПК-5       | Имеет практический опыт: Выявления грубых погрешностей в экспериментальных исследованиях, а также практического применения изучаемых средств измерения                                                            | +    | + | + | + | + |   |   |   | +  |    |    |    |  |
| ОПК-13      | Знает: основные принципы метрологического обеспечения                                                                                                                                                             | +    |   |   |   |   |   |   | + |    | +  | +  |    |  |



3. 2. Метрология, взаимозаменяемость и стандартизация Учеб. пособие по выполнению курсовой работы Т. В. Столярова, В. А. Кувшинова, О. В. Ковалерова, Т. А. Поляева; Федер. агентство по образованию, Юж-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 109, [1] с.

4. Журнал лабораторных работ по курсам "Нормирование точности", "Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения", "Метрология, стандартизация и сертификация"

5. Шмидт И. В., Ковалерова О.В. Метрология, стандартизация и сертификация Ч. 1 : учебное пособие для практических занятий. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014

6. 6. Метрология, стандартизация, сертификация: Конспект лекций. Компьютерная версия. — 2-е изд., перер. / Т.В. Столярова, В.А. Кувшинова, О.В. Ковалерова; Под ред. к.т.н. В.Н. Выбойщика. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006 — 86с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Шмидт И. В., Ковалерова О.В. Метрология, стандартизация и сертификация Ч. 1 : конспект лекций. Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2014

2. Столярова, Т.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие к лаб. раб. / Т.В. Столярова, Д.А. Волков, Н.В. Подшивалова; под. ред. В.И. Гузеева. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015- 64 с.

3. 2. Метрология, взаимозаменяемость и стандартизация Учеб. пособие по выполнению курсовой работы Т. В. Столярова, В. А. Кувшинова, О. В. Ковалерова, Т. А. Поляева; Федер. агентство по образованию, Юж-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 109, [1] с.

4. Журнал лабораторных работ по курсам "Нормирование точности", "Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения", "Метрология, стандартизация и сертификация"

5. 6. Метрология, стандартизация, сертификация: Конспект лекций. Компьютерная версия. — 2-е изд., перер. / Т.В. Столярова, В.А. Кувшинова, О.В. Ковалерова; Под ред. к.т.н. В.Н. Выбойщика. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006 — 86с.

## Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы      | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|---------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература | Электронный каталог ЮУрГУ                | Метрология, стандартизация, сертификация: Конспект лекций. Компьютерная версия. / Т.В. Столярова, В.А. Кувшинова, О.В. Ковалерова; Под ред. к.т.н. В.Н. Выбойщика. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006 — 86с..<br><a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000309462">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000309462</a> |
| 2 | Основная литература | Электронный каталог ЮУрГУ                | Шмидт И. В., Ковалерова О.В. Метрология, стандартизация и сертификация Ч. 1 : учебное пособие для практических занятий. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014<br><a href="https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&amp;key=000526923?base=SUSU_METHOD1">https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&amp;key=000526923?base=SUSU_METHOD1</a>                |
| 3 | Основная литература | Электронный каталог                      | Метрология, взаимозаменяемость и стандартизация : учеб. пособие по выполнению курсовой работы / Т. В. Столярова, В. А. Кувшинова, О. В. Ковалерова. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. — 109 с.                                                                                                                                                                 |

|   |                           |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|---------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                           | ЮУрГУ                     | <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000517248">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000517248</a>                                                                                                                                                 |
| 4 | Основная литература       | Электронный каталог ЮУрГУ | Шмидт, И. В. Метрология, стандартизация и сертификация Ч. 1 : учеб. направлений 13.03.02, 13.03.03, 15.03.02 / И. В. Шмидт, О. В. Ковалеро<br><a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&amp;key=000526934">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&amp;key=000526934</a> |
| 5 | Дополнительная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Стандарт организации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие оформлению : СТО ЮУрГУ 04-2008<br><a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000385576">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000385576</a>                                              |
| 6 | Основная литература       | Электронный каталог ЮУрГУ | Метрология, стандартизация и сертификация Ч. 1 : учеб. пособие / И. В. Шмидт<br><a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000557007">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000557007</a>                                                                 |
| 7 | Дополнительная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Стандартизация основных норм взаимозаменяемости. Основы технические пособие / Н. В. Сырейщикова, И. В. Шмидт<br><a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000557009">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000557009</a>                                 |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(31.12.2022)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.     | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий                    |
|---------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия и семинары | 216<br>(1) | Плакаты и стенды для проведения практических занятий                                                                                                                |
| Практические занятия и семинары | 212<br>(1) | Проектор, интерактивная доска, компьютер, комплект электронных плакатов для проведения мультимедийных занятий; плакаты и стенды для проведения практических занятий |
| Лабораторные занятия            | 216<br>(1) | Оборудование и инструмент для проведения лабораторных работ: штангенциркули, микрометры, микроскопы, скобы, нормалемеры, оптиметры, миниметры, межосемеры           |
| Лабораторные занятия            | 212<br>(1) | Оборудование и инструмент для проведения лабораторных работ: штангенциркули, микрометры, микроскопы, скобы, нормалемеры, оптиметры, миниметры, межосемеры           |