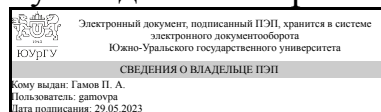


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



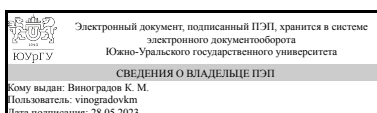
П. А. Гамов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.18 Метрология, стандартизация и сертификация  
для направления 22.03.02 Metallургия  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

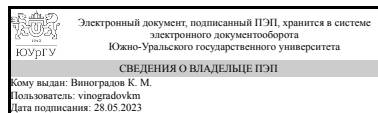
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., заведующий  
кафедрой



К. М. Виноградов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является: формирование знаний и навыков в изучении теории измерений и обеспечения их единства, освоение студентами теоретических основ метрологии, стандартизации и сертификации. Задачи: изучение основных норм взаимозаменяемости, правовых основ стандартизации, метрологии и сертификации.

## Краткое содержание дисциплины

Теоретические основы метрологии. Понятия об измерениях и погрешностях измерений. Виды средств измерения. Эталоны, поверка и калибровка. Обеспечение единства измерений. Понятие качества. Обязательные требования к качеству продукции. Правовые основы и методы стандартизации. Виды нормативных документов. Государственный контроль и надзор за соблюдением стандартов. Основы сертификации. Подтверждение соответствия выпускаемой продукции.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)   | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                   | Знает: теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации; основы обеспечения единства<br>Умеет: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества изделий; представлять графические и текстовые конструкторские документы в соответствии с требованиями стандартов<br>Имеет практический опыт: работы на контрольно-измерительном оборудовании; измерения основных физических параметров   |
| ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные                           | Знает: основные понятия в области метрологии, теории измерений; основные правила и способы контроля и измерения теплотехнических параметров металлургического производства; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения и контроля основных параметров технологических процессов<br>Умеет: устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерения и автоматизации для реализации заданных функций и управления металлургическими процессами и оборудованием; выбирать системы и схемы сертификации продукции<br>Имеет практический опыт: измерения электрических и неэлектрических величин типовыми средствами измерений |
| ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными | Знает: основные положения, термины и требования Системы менеджмента качества (ИСО 9000:2005, ИСО9001:2000)<br>Умеет: следовать метрологическим нормам и   |

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| документами металлургической отрасли | правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности<br>Имеет практический опыт: работы с нормативной документацией, национальными и международными стандартами |
|--------------------------------------|---|

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана   | Перечень последующих дисциплин, видов работ  |
|---|--|
| 1.О.13 Информатика и программирование,<br>1.О.14.01 Начертательная геометрия,<br>1.О.09.03 Специальные главы математики,<br>1.О.10 Физика,<br>1.О.21 Электротехника и электроника,<br>1.О.14.02 Инженерная графика,<br>1.О.09.02 Математический анализ,<br>1.О.09.01 Алгебра и геометрия,<br>1.О.22 Теплообмен в материалах и процессах,<br>1.О.25.01 Металлургия черных металлов | 1.О.30 Экология,<br>1.О.17 Детали машин и основы конструирования,<br>1.О.25.04 Обработка металлов давлением,<br>ФД.04 Инжиниринг технологического оборудования,<br>ФД.01 Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации,<br>1.О.03 Философия,<br>1.О.26 Методы и средства контроля качества металлопродукции,<br>1.О.23 Методы анализа и обработки экспериментальных данных,<br>1.О.01 История России,<br>1.О.25.05 Термическая обработка металлов |

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

| Дисциплина                            | Требования  |
|---------------------------------------|---|
| 1.О.25.01 Металлургия черных металлов | Знает: основное оборудование для производства чугуна и стали, их классификацию, технологии производства чугуна и стали, Структуру интегрированного предприятия, взаимосвязи технологий и оборудования для производства черных металлов, современные программы моделирования процессов производства черных металлов, Методы проведения измерений и наблюдений при производстве черных металлов<br>Умеет: анализировать, составлять и применять техническую документацию, Участвовать в управлении профессиональной деятельностью металлургических предприятий, моделировать процессы производства стали в кислородном конвертере, в ДСП, Проводить измерения и наблюдения технологии производства чугуна и стали<br>Имеет практический опыт: работы с технологическими инструкциями, Организации и управления деятельности металлургических агрегатов, моделирования процессов производства стали в кислородном конвертере, в ДСП, Обработки и представления |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
|                                     | экспериментальных данных процессов производства черных металлов   |
| 1.О.21 Электротехника и электроника | <p>Знает: возможные опасности при работе с электротехникой, особенности выполнения цепочечных расчетов, основные законы электротехники; принципы построения и функционирования электрических цепей; основные типы, принципы построения и функционирования электро-оборудования и электрических приборов, особенности их применения</p> <p>Умеет: выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, разрабатывать алгоритмы расчета электрических цепей; применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических цепей, электро-оборудования и электрических приборов; правильно выбирать для своих применений необходимое электро-оборудование и электрические приборы</p> <p>Имеет практический опыт: разработки безопасных электрических схем, чтения электрических схем, владения методами теоретического и экспериментального исследования в электротехнике</p>  |
| 1.О.09.01 Алгебра и геометрия       | <p>Знает: объекты линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые при решении технических задач, методы линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые для построения и анализа математических моделей объектов профессиональной деятельности, основные методы решения типовых задач линейной алгебры и аналитической геометрии</p> <p>Умеет: анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения; использовать язык и символику линейной алгебры и аналитической геометрии для исследования свойств объектов из различных областей деятельности, применять изученные свойства объектов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач с практическим содержанием, выбирать методы и алгоритмы решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; использовать математический язык и математическую символику</p> <p>Имеет практический опыт: владеет методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, поиска и освоения необходимых для решения задачи новых знаний, методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии</p> |
| 1.О.09.02 Математический анализ     | <p>Знает: основные математические методы, основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных проблем, объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач, методы</p>   |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
|                                       | <p>математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности, анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения, применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей Имеет практический опыт: решения задач методами математического анализа, решения задач методами математического анализа, навыками систематизации информации, преобразования объектов математического анализа</p>   |
| 1.О.10 Физика                         | <p>Знает: главные положения и содержание основных физических теорий и границы их применимости, физическую интерпретацию основных природных явлений и производственных процессов Умеет: производить расчет физических величин по основным формулам с учетом применяемой системы единиц, выявлять, формулировать и объяснять естественнонаучную природу природных явлений и производственных процессов Имеет практический опыт: применения физических законов и формул для решения практических задач, владения физической и естественно-научной терминологией</p>  |
| 1.О.13 Информатика и программирование | <p>Знает: основные технические средства приема преобразования и передачи информации;, последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач, современные программные продукты , способы получения и обработки информации из различных источников; Умеет: интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде;, работать с компьютером как средством обработки и управления информацией, участвовать в проектировании технических объектов, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях Имеет практический опыт: работы с основными способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работы с компьютером, работы в современных программных продуктах, работы в современных программных продуктах</p> |
| 1.О.14.02 Инженерная графика          | <p>Знает: Принципы графического изображения деталей и узлов, основные методы получения изображения, классификацию конструкторской</p>   |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>документации и основные положения ГОСТов ЕСКД при оформлении чертежей различного типа. Умеет: Читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов, уметь на практике применять полученные знания и навыки, выполнять чертежи геометрических форм с необходимыми изображениями, надписями, обозначениями, работать с нормативным материалом при оформлении технической документации. Имеет практический опыт: получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; выполнения графических работ, решения инженерно-геометрических задач, навыками отображения пространственных форм объекта на плоскость.</p>   |
| 1.О.14.01 Начертательная геометрия     | <p>Знает: геометрические фигуры и их изображения на чертежах в 3-х проекциях, методы проецирования геометрических фигур Умеет: анализировать, составлять и применять техническую документацию и изображения на чертежах в 3-х проекциях, анализировать форму предметов в натуре и по чертежам Имеет практический опыт: анализа пространственных объектов на чертежах, решения метрических задач</p>  |
| 1.О.09.03 Специальные главы математики | <p>Знает: основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного, способы анализа данных с применением теории вероятностей и математической статистики, базовые понятия, необходимые для решения задач теории вероятностей и математической статистики, освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний; источники самостоятельного получения новых знаний по математическим дисциплинам Умеет: применять математические понятия и методы при решении прикладных задач, анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики, исследовать математические модели на основе объектов теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: владения математическими методами для решения задач производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики, преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики</p> |
| 1.О.22 Тепломассообмен в материалах и  | <p>Знает: основы теории тепломассообмена, законы</p>   |

|                  |   |
|------------------|---|
| <p>процессах</p> | <p>переноса, режимы движения жидкости и газа, элементы теории подобия, основы теплообмена излучением, механизм тепло- и массообмена, а также связь между этими процессами в зависимости от гидродинамической обстановки процесса, теплофизические характеристики рабочих сред; основные законы переноса теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением; математические модели процессов теплообмена (дифференциальные уравнения теплопроводности, интегральные уравнения радиационного теплообмена, уравнение теплопередачи, уравнение теплового баланса); принципы расчета теплообменных аппаратов</p> <p>Умеет: использовать основные понятия, законы и модели процессов тепло-массопереноса; систематизировать тепловые и диффузионные процессы; протекающие в агрегатах; проводить теоретический анализ реальных процессов; владеть методами расчета процессов теплообмена при решении конкретных задач движения жидкости и газа, теплопроводности, переноса количества движения, тепла и вещества, математически формулировать задачи теплопроводности для тел правильной формы; правильно выбирать и определять коэффициенты теплообмена; применять различные методы решения задач теплообмена</p> <p>Имеет практический опыт: применения методов эксперимента и расчета теплоэнергетического оборудования при решении конкретных задач в области профессиональной деятельности, владения навыками расчета теплообменных аппаратов; различными методами решения задач стационарной и нестационарной теплопроводности для тел правильной формы</p> |
|------------------|---|

#### 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                                 |  |

|   |       |       |
|---|-------|-------|
| Самостоятельная работа (СРС)  | 53,75 | 53,75 |
| Подготовка к зачету   | 13,75 | 13,75 |
| Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия | 40    | 40    |
| Консультации и промежуточная аттестация                               | 6,25  | 6,25  |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                              | -     | зачет |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины  | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|---|---|---|----|----|
|           |   | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Метрология как наука, история становления и развития. Единство измерений. Научные, правовые, организационные и технические основы обеспечения единства измерений. Государственный метрологический надзор. Утверждение типа средств измерений. Поверка средств измерений.  | 2   | 2 | 0  | 0  |
| 2         | Понятие измерения. Физические величины. Системы единиц физических величин. Эталоны единиц физических величин. Шкалы физической величины. Виды и методы измерений. Виды средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Выбор средств измерений по точности.  | 8   | 2 | 2  | 4  |
| 3         | Погрешности измерений. Классификация погрешностей измерений. Виды погрешностей средств измерений. Обработка результатов однократных и многократных измерений.   | 10  | 2 | 4  | 4  |
| 4         | Краткая история развития стандартизации. Правовые основы стандартизации. Организация работ по стандартизации в Российской Федерации. Нормативные документы по стандартизации. Международная и региональная стандартизация. Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Методы стандартизации.                                  | 8   | 4 | 4  | 0  |
| 5         | Понятие сертификации, история её развития. Правовые основы сертификации. Обязательное и добровольное подтверждение соответствия. Системы сертификации России. Схемы сертификации продукции, работ и услуг. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации (ОС) и испытательные лаборатории (ИЛ). Аккредитация ОС и ИЛ. | 4   | 2 | 2  | 0  |
| 6         | Основы взаимозаменяемости. Точность деталей, узлов, механизмов. Контроль геометрической и кинематической точности деталей. Ряды значений геометрических параметров. Понятие о размерах, допусках, отклонениях. Понятие о соединениях и посадках.  | 16  | 4 | 4  | 8  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия   | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1        | 1         | Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ): научные и правовые основы ОЕИ, организационные основы ОЕИ, технические основы ОЕИ, государственный метрологический надзор.                                 | 2            |
| 2        | 2         | Физические величины, виды, методы и средства измерений: физические величины и единицы их измерений, виды и методы измерений, общие сведения о средствах измерений, выбор средств измерений по точности. | 2            |



|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| 3 | 3 | Погрешности измерений: погрешности измерений, их классификация, обработка результатов однократных измерений, обработка результатов многократных измерений.   | 2 |
| 4 | 4 | Стандартизация: стандартизация в Российской Федерации, нормативные документы по стандартизации, международная и региональная стандартизация.   | 2 |
| 5 | 4 | Основные принципы и теоретическая база стандартизации, методы стандартизации.  | 2 |
| 6 | 5 | Сертификация: понятие сертификации, правовые основы сертификации, системы сертификации, схемы сертификации, правила и порядок проведения сертификации, органы по сертификации и испытательные лаборатории. | 2 |
| 7 | 6 | Основы взаимозаменяемости. Точность деталей, узлов, механизмов.  | 2 |
| 8 | 6 | Контроль геометрической и кинематической точности деталей. Ряды значений геометрических параметров. Понятие о размерах, допусках, отклонениях. Понятие о соединениях и посадках.                           | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара            | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1         | 2         | Единицы физических величин. Система СИ.  | 1            |
| 2         | 2         | Определение параметров и погрешностей средств измерений                        | 1            |
| 3         | 3         | Обработка результатов прямых однократных измерений                             | 2            |
| 4         | 3         | Обработка результатов прямых многократных измерений                            | 2            |
| 5         | 4         | Поиск и анализ нормативно-технических документов по стандартизации             | 2            |
| 6         | 4         | Контроль и надзор за соблюдением стандартов.                                   | 2            |
| 7         | 5         | Сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов | 2            |
| 8         | 6         | Определение предельных отклонений, размеров. Условие годности детали.          | 2            |
| 9         | 6         | Определение параметров посадки гладкого соединения.                            | 2            |

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                               | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1         | 2         | Выбор мерительного инструмента для контроля   | 2            |
| 2         | 2         | Поверка средств измерений   | 2            |
| 3         | 3         | Обработка результатов. Сравнение теоретических (расчетных) и экспериментальных данных | 2            |
| 4         | 3         | Определение параметров и погрешностей приборов и округление результатов измерений.    | 2            |
| 5         | 6         | Определение натягов и зазоров. Работа с таблицами ГОСТа.                              | 2            |
| 6         | 6         | Измерение размеров абсолютным методом   | 2            |
| 7         | 6         | Измерение цилиндрического отверстия относительным методом                             | 2            |
| 8         | 6         | Измерение плоскопараллельной концевой меры длины на вертикальном оптиметре            | 2            |

## 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   | ЭУМД 1 - все главы. ЭУМД 2 -все главы. ЭУМД 3 - глава 1.   | 4       | 13,75        |
| Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия | ЭУМД 1: Воробьева, Г.Н. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / Г.Н. Воробьева, И.В. Муравьева. – Москва: МИСИС, 2019. – 278 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/129000">https://e.lanbook.com/book/129000</a> ЭУМД 2: Пухаренко, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний: учебное пособие / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/111208">https://e.lanbook.com/book/111208</a> ЭУМД 3: Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум: учеб. пособие / В.Н. Кайнова, Т.Н. Гребнева, Е.В. Тесленко, Е.А. Куликова. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 368 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/61361">https://e.lanbook.com/book/61361</a> | 4       | 40           |

## 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        | Текущий контроль | Тест №1                           | 8   | 30         | Компьютерное тестирование, включающее 30 тестовых вопросов. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Ограничение по времени: 30 мин. Метод оценивания: Последняя попытка. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). | зачет            |
| 2    | 4        | Текущий контроль | Тест №2                           | 8   | 30         | Компьютерное тестирование, включающее 30 тестовых вопросов. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Ограничение по времени: 30 мин. Метод оценивания: Последняя попытка. При оценивании результатов мероприятия используется   | зачет            |

|   |   |                  |         |    |    |   |       |
|---|---|------------------|---------|----|----|---|-------|
|   |   |                  |         |    |    | балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).   |       |
| 3 | 4 | Текущий контроль | Тест №3 | 8  | 30 | Компьютерное тестирование, включающее 30 тестовых вопросов. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Ограничение по времени: 30 мин. Метод оценивания: Последняя попытка. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).                                  | зачет |
| 4 | 4 | Текущий контроль | Тест №4 | 8  | 30 | Компьютерное тестирование, включающее 30 тестовых вопросов. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Ограничение по времени: 30 мин. Метод оценивания: Последняя попытка. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).                                  | зачет |
| 5 | 4 | Текущий контроль | Тест №5 | 8  | 30 | Компьютерное тестирование, включающее 30 тестовых вопросов. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Ограничение по времени: 30 мин. Метод оценивания: Последняя попытка. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).                                  | зачет |
| 6 | 4 | Текущий контроль | Тест №6 | 10 | 30 | Компьютерное тестирование, включающее 30 тестовых вопросов. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Ограничение по времени: 30 мин. Метод оценивания: Последняя попытка. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).                                  | зачет |
| 7 | 4 | Текущий контроль | КР1     | 10 | 10 | Контрольная работа представляет собой комплексный тип тестового задания, в который встроены вопросы о промежуточных и окончательных результатах решения задач. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Отлично" - контрольные | зачет |

|    |   |                  |       |    |    |  |       |
|----|---|------------------|-------|----|----|--|-------|
|    |   |                  |       |    |    | задачи решены на 85-100%; "Хорошо" - контрольные задачи решены на 75-85%; "Удовлетворительно" - контрольные задачи решены на 60-75%; "Неудовлетворительно" - контрольные задачи решены менее чем на 60%.   |       |
| 8  | 4 | Текущий контроль | КР2   | 10 | 20 | Контрольная работа представляет собой комплексный тип тестового задания, в который встроены вопросы о промежуточных и окончательных результатах решения задач. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Отлично" - контрольные задачи решены на 85-100%; "Хорошо" - контрольные задачи решены на 75-85%; "Удовлетворительно" - контрольные задачи решены на 60-75%; "Неудовлетворительно" - контрольные задачи решены менее чем на 60%. | зачет |
| 9  | 4 | Текущий контроль | КР3   | 10 | 30 | Контрольная работа представляет собой комплексный тип тестового задания, в который встроены вопросы о промежуточных и окончательных результатах решения задач. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Отлично" - контрольные задачи решены на 85-100%; "Хорошо" - контрольные задачи решены на 75-85%; "Удовлетворительно" - контрольные задачи решены на 60-75%; "Неудовлетворительно" - контрольные задачи решены менее чем на 60%. | зачет |
| 10 | 4 | Текущий контроль | ЛР №1 | 10 | 10 | Лабораторные работы выполняются на виртуальных тренажерах. Выполнение работы в полном объеме подтверждается отчетом тренажера. По результатам работы студентом предоставляется оформленный отчет. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены предельные/допускаемые значения                                      | зачет |

|    |   |                                  |       |    |    |  |       |
|----|---|----------------------------------|-------|----|----|--|-------|
|    |   |                                  |       |    |    | измеряемых элементов – 2 балла; -<br>приведены полученные действительные<br>значения измеряемых элементов – 4 балла; -<br>выводы логичны и обоснованы – 3 балла; -<br>оформление работы соответствует<br>требованиям – 1 балл.   |       |
| 11 | 4 | Текущий<br>контроль              | ЛР №2 | 10 | 10 | Лабораторные работы выполняются на<br>виртуальных тренажерах. Выполнение<br>работы в полном объеме подтверждается<br>отчетом тренажера. По результатам работы<br>студентом предоставляется оформленный<br>отчет. При оценивании результатов<br>мероприятия используется балльно-<br>рейтинговая система оценивания<br>результатов учебной деятельности<br>обучающихся (утверждена приказом<br>ректора от 24.05.2019 г. № 179).<br>Оценивается качество оформления,<br>правильность результатов и выводов.<br>Общий балл при оценке складывается из<br>следующих показателей: - приведены<br>предельные/допускаемые значения<br>измеряемых элементов – 2 балла; -<br>приведены полученные действительные<br>значения измеряемых элементов – 4 балла; -<br>выводы логичны и обоснованы – 3 балла; -<br>оформление работы соответствует<br>требованиям – 1 балл.  | зачет |
| 12 | 4 | Проме-<br>жуточная<br>аттестация | Зачет | -  | 40 | Выполнение зачетного задания<br>промежуточной аттестации необязательно.<br>Промежуточная аттестация включает<br>компьютерное тестирование и решение<br>задачи. При оценивании результатов<br>мероприятия используется балльно-<br>рейтинговая система оценивания<br>результатов учебной деятельности<br>обучающихся (утверждена приказом<br>ректора от 24.05.2019 г. № 179). Тест<br>состоит из 30 вопросов, позволяющих<br>оценить сформированность компетенций.<br>Правильный ответ на вопрос соответствует<br>1 баллу. Неправильный ответ на вопрос<br>соответствует 0 баллов. Максимальное<br>количество баллов за тест – 30. Задача<br>представляет собой комплексный тип<br>тестового задания, в который встроены<br>вопросы о промежуточных и окончательных<br>результатах решения. Максимальное<br>количество баллов за задачу – 10. На ответы<br>отводится 1 час. Предоставляется 1<br>попытка. Максимальное количество баллов<br>за промежуточную аттестацию – 40. | зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения   | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|--|---|
| зачет                        | На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля.<br>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). | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения   | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|-------------|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|             |   | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| УК-1        | Знает: теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации; основы обеспечения единства  | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  |
| УК-1        | Умеет: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества изделий; представлять графические и текстовые конструкторские документы в соответствии с требованиями стандартов   |      |   |   | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  |
| УК-1        | Имеет практический опыт: работы на контрольно-измерительном оборудовании; измерения основных физических параметров  |      |   |   |   |   |   |   |   |   | +  | +  |    |
| ОПК-4       | Знает: основные понятия в области метрологии, теории измерений; основные правила и способы контроля и измерения теплотехнических параметров металлургического производства; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения и контроля основных параметров технологических процессов | +    | + | + |   |   |   | + |   |   | +  | +  | +  |
| ОПК-4       | Умеет: устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерения и автоматизации для реализации заданных функций и управления металлургическими процессами и оборудованием; выбирать системы и схемы сертификации продукции  |      | + | + | + | + | + | + |   |   | +  | +  | +  |
| ОПК-4       | Имеет практический опыт: измерения электрических и неэлектрических величин типовыми средствами измерений  |      |   |   |   |   |   |   |   |   | +  | +  |    |
| ОПК-7       | Знает: основные положения, термины и требования Системы менеджмента качества (ИСО 9000:2005, ИСО9001:2000)  |      |   |   |   |   |   |   | + | + |    |    | +  |
| ОПК-7       | Умеет: следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности  | +    | + | + | + |   |   | + | + | + | +  | +  | +  |
| ОПК-7       | Имеет практический опыт: работы с нормативной документацией, национальными и международными стандартами   |      |   |   | + |   |   |   |   | + | +  | +  | +  |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Закиров, Р.Г. Основы взаимозаменяемости: учебное пособие для выполнения курсовой и самостоятельной работ / Р.Г. Закиров, С.Н. Юдин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 283 с.

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

1. Закиров, Р.Г. Основы взаимозаменяемости: учебное пособие для выполнения курсовой и самостоятельной работ / Р.Г. Закиров, С.Н. Юдин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 283 с.

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы   | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание  |
|---|--|---|---|
| 1 | Основная литература                                      | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Воробьева, Г.Н. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / Г.Н. Воробьева, И.В. Муравьева. – Москва: МИСИС, 2019. – 278 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/129000">https://e.lanbook.com/book/129000</a>  |
| 2 | Основная литература                                      | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Пухаренко, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний: учебное пособие / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/111208">https://e.lanbook.com/book/111208</a>  |
| 3 | Основная литература                                      | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум: учеб. пособие / В.Н. Кайнова, Т.Н. Гребнева, Е.В. Тесленко, Е.А. Куликова. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 368 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/61361">https://e.lanbook.com/book/61361</a>  |
| 4 | Дополнительная литература                                | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Богомолова, С.А. Метрология и измерительная техника. Технические требования к средствам измерений: учебник / С.А. Богомолова, И.В. Муравьева. – Москва: МИСИС, 2019. – 172 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/128992">https://e.lanbook.com/book/128992</a>   |
| 5 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронный каталог ЮУрГУ                         | Зинина, М.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Основные термины и определения: учеб. пособие по прак. занятиям / М.В. Зинина; под ред. В. В. Родионова. – Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. – 70 с. <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000488083">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000488083</a> |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)

## 2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

### 1. 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 | ДОТ<br>(ДОТ) | Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ 2.0»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoardPS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном SVEN, Монитор-15 шт. АОС. Используемое лицензионное ПО: Windows 10 Home; Office; GIMP 2 (:General Public License (Открытое лицензионное соглашение) v3) MathCAD (PTC:order #2456861 #2497812); Компас 3D (ASCON:Акт приема-передачи прав №Tr038658 от 04.08.2016) |