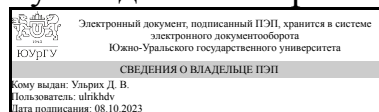


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



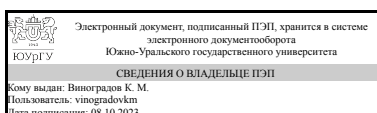
Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.24 Метрология и стандартизация
для направления 08.03.01 Строительство
уровень Бакалавриат
форма обучения очно-заочная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

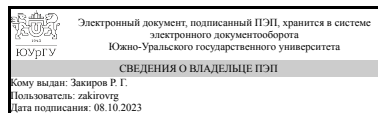
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

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



К. М. Виноградов

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Р. Г. Закиров

1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Метрология и стандартизация» относится к обязательной части основной образовательной программы подготовки бакалавров и имеет своей целью формирование у студентов знаний в области теоретической метрологии и стандартизации, о принципах и методах стандартизации, о контроле качества в строительстве, обучение студентов практическим навыкам в использовании методов и средств измерений, стандартов, а также формирование у студентов понимания роли метрологии, стандартизации и контроля качества в обеспечении безопасности и качества в строительстве. Задача дисциплины – дать студентам необходимый объем теоретических знаний и практических навыков, которые позволят: овладеть теоретическими знаниями основ метрологии и обеспечения единства измерений, основными методами измерений и контроля качества в строительстве; овладеть основными методами обработки результатов и оценки погрешностей измерений в строительстве; овладеть основными методами стандартизации в строительстве; планировать работы по стандартизации, систематизации и обновлению применяемых в строительстве стандартов, норм и других документов; - участвовать в работе по организации системы контроля качества в строительстве; - планировать работы по поверке и калибровке средств измерений и аттестации испытательного оборудования.

Краткое содержание дисциплины

Основные цели и задачи метрологии. Основные термины и определения. ФЗ РФ «Об обеспечении единства измерений». Государственное управление деятельностью по обеспечению единства измерений в РФ. Государственная метрологическая служба, её структура и функции. Технические основы обеспечения единства измерений. Организация и основа единства измерений. Физические величины и измерительные шкалы. Международная система единиц физических величин. Виды и методы измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Задачи и объекты стандартизации. Цели и принципы стандартизации. ФЗ РФ № 184 «О техническом регулировании», касающиеся стандартизации и технического регулирования. Национальная система стандартизации России. Системы нормативных документов в России. Государственные стандарты и технические регламенты. Действие международных стандартов в России. Понятие о размерах, форме, сопряжениях, геометрической точности и взаимозаменяемости строительных конструкций. Основные положения теории размерных цепей.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ОПК-7 Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики | Знает: основы метрологии, принципы обеспечения единства измерений; основные принципы и методы стандартизации, принципы построения системы стандартизации в России; законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, метрологии и управлению качеством |

| | |
|--|---|
| | <p>Умеет: использовать основные методы обработки результатов и оценки погрешностей измерений в строительстве</p> <p>Имеет практический опыт: использования стандартов в профессиональной деятельности; использования основных методов обработки результатов и оценки погрешностей измерений в строительстве</p> |
|--|---|

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| | |
|---|---|
| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
| Нет | Не предусмотрены |

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 38,25 ч. контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 5 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 | 108 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 32 | 32 | |
| Лекции (Л) | 16 | 16 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0 | 0 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 69,75 | 69,75 | |
| Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия | 32 | 32 | |
| Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации. | 37,75 | 37,75 | |
| 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 | Введение | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | Основы метрологии | 13 | 7 | 0 | 6 |

| | | | | | |
|---|---------------------------|---|---|---|---|
| 3 | Основы стандартизации | 5 | 3 | 0 | 2 |
| 4 | Основы взаимозаменяемости | 8 | 4 | 0 | 4 |
| 5 | Основы контроля качества | 5 | 1 | 0 | 4 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 1 | Цели и содержание учебной дисциплины. Роль метрологии, стандартизации и взаимозаменяемости в обеспечении высокого качества продукции. | 1 |
| 2 | 2 | Метрология как наука, история становления и развития. Цели и задачи метрологии. Основные понятия и принципы метрологии. | 1 |
| 3 | 2 | Физические величины. Эталоны единиц физических величин. Принципы построения систем единиц физических величин. Шкалы физической величины. | 1 |
| 4 | 2 | Виды измерений и объем контрольно-измерительных операций в строительстве, в строительном производстве и промышленности строительных материалов. Основные методы проведения измерений. | 1 |
| 5 | 2 | Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Принципы выбора средств измерений по точности. Средства измерений, применяемые в строительстве. | 1 |
| 6 | 2 | Единство измерений. Правовые основы обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение строительного предприятия. Структура и функции метрологической службы строительной организации. Государственный метрологический надзор. | 1 |
| 7 | 2 | Понятие погрешности измерений. Причины возникновения погрешностей. Классификация погрешностей измерений. Методы выявления и устранения погрешностей. | 1 |
| 8 | 2 | Закономерности формирования результата измерения. Обработка результатов многократных равноточных и неравноточных измерений. | 1 |
| 9 | 3 | Исторические основы развития стандартизации. Технические регламенты: понятие, сущность и применение. Цели, задачи и принципы стандартизации. Научные и правовые основы стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. | 1 |
| 10 | 3 | Национальная система стандартизации Российской Федерации. Нормативные документы по стандартизации. Нормативная база в строительстве. Межгосударственная и международная системы стандартизации. | 1 |
| 11 | 3 | Теоретическая база стандартизации. Методы стандартизации. Унификация строительных конструкций в строительстве. | 1 |
| 12 | 4 | Основные представления о взаимозаменяемости деталей и элементов конструкций, точности обработки и ее погрешностях. Виды взаимозаменяемости. Геометрическая точность в строительстве. Размеры, применяющиеся при проектировании и в строительстве. | 1 |
| 13 | 4 | Основные положения Единой системы допусков и посадок (ЕСДП). Отклонения, допуски и посадки. Обозначение предельных отклонений размеров и посадок. Посадки в типовых соединениях. | 1 |
| 14 | 4 | Допуски формы и расположения. Погрешности формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхностей. Влияние качества поверхностей и размерной точности на эксплуатационную надежность промышленных изделий и конструкций. | 1 |
| 15 | 4 | Основные понятия о размерных цепях. Задачи и методы обеспечения точности размерных цепей. Расчет точности размерных цепей при | 1 |

| | | | |
|----|---|---|---|
| | | обеспечении полной взаимозаменяемости. | |
| 16 | 5 | Классификация показателей качества. Контроль качества, понятия, цели и задачи, принципы. Организация контроля качества на производственном участке. Основные методы испытаний качества, применяемые в строительстве. Классификация средств измерений и испытательного оборудования, применяемого в строительстве. | 1 |

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 2 | Вычисление погрешностей при различных способах задания классов точности средств измерений | 2 |
| 2 | 2 | Обработка результатов однократных прямых и косвенных измерений | 2 |
| 3 | 2 | Обработка результатов многократных измерений | 2 |
| 4 | 3 | Поиск и анализ нормативно-технической документации по стандартизации | 2 |
| 5 | 4 | Определение параметров посадок гладких соединений | 2 |
| 6 | 4 | Расчёт размерных цепей методом максимума и минимума | 2 |
| 7 | 5 | Измерение размеров абсолютным методом | 2 |
| 8 | 5 | Измерение цилиндрического отверстия относительным методом | 2 |

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|---|--|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| 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. https://e.lanbook.com/book/129000 . ЭУМД 2: Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 308 с. https://e.lanbook.com/book/111208 . | 5 | 32 |
| Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации. | ЭУМД 1, 2 | 5 | 37,75 |

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 | 5 | Текущий контроль | T1 | 6 | 30 | Компьютерное тестирование T1 включает 30 тестовых вопросов по разделу "Основы метрологии". Предоставляется 2 попытки. Метод оценивания: Последняя попытка. Метод навигации – последовательный. Ограничение времени – 30 мин. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Максимальный балл – 30. Проходной балл – 18 (60%). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Зачтено" - получено 18 и более баллов; "Не зачтено" - получено менее 18 баллов. | зачет |
| 2 | 5 | Текущий контроль | T2 | 8 | 30 | Компьютерное тестирование T2 включает 30 тестовых вопросов по разделу "Основы метрологии". Предоставляется 2 попытки. Метод оценивания: Последняя попытка. Метод навигации – последовательный. Ограничение времени – 30 мин. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Максимальный балл – 30. Проходной балл – 18 (60%). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Зачтено" - получено 18 и более баллов; "Не зачтено" - получено менее 18 баллов. | зачет |
| 3 | 5 | Текущий контроль | T3 | 6 | 30 | Компьютерное тестирование T3 включает 30 тестовых вопросов по разделу "Основы стандартизации". Предоставляется 2 попытки. Метод оценивания: Последняя попытка. Метод навигации – последовательный. Ограничение времени – 30 мин. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Максимальный балл – 30. Проходной балл – 18 (60%). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|-----|---|----|---|-------|
| | | | | | | оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Зачтено" - получено 18 и более баллов; "Не зачтено" - получено менее 18 баллов. | |
| 4 | 5 | Текущий контроль | T4 | 8 | 30 | Компьютерное тестирование T4 включает 30 тестовых вопросов по разделу "Основы взаимозаменяемости". Предоставляется 2 попытки. Метод оценивания: Последняя попытка. Метод навигации – последовательный. Ограничение времени – 30 мин. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Максимальный балл – 30. Проходной балл – 18 (60%). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Зачтено" - получено 18 и более баллов; "Не зачтено" - получено менее 18 баллов. | зачет |
| 5 | 5 | Текущий контроль | T5 | 6 | 30 | Компьютерное тестирование T5 включает 30 тестовых вопросов по разделам "Основы взаимозаменяемости" и "Основы контроля качества". Предоставляется 2 попытки. Метод оценивания: Последняя попытка. Метод навигации – последовательный. Ограничение времени – 30 мин. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Максимальный балл – 30. Проходной балл – 18 (60%). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Зачтено" - получено 18 и более баллов; "Не зачтено" - получено менее 18 баллов. | зачет |
| 6 | 5 | Текущий контроль | KP1 | 8 | 30 | Контрольная работа KP1 включает решение тестовых задач по теме "Обработка результатов однократных прямых и косвенных измерений". Предоставляется 2 попытки. Метод оценивания: Последняя попытка. Метод навигации – последовательный. Ограничение времени – 45 мин. Правильное решение каждой задачи оценивается в 6 баллов. Максимальный балл – 30. Проходной балл – 18 (60%). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). | зачет |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------|-----|----|----|--|-------|
| | | | | | | Критерии оценивания: "Зачтено" - получено 18 и более баллов; "Не зачтено" - получено менее 18 баллов. | |
| 7 | 5 | Текущий контроль | КР2 | 10 | 10 | Контрольная работа КР2 включает решение тестовой задачи по теме "Обработка результатов многократных измерений". Оценивается правильность промежуточных и окончательных результатов решения задачи. Максимальный балл – 10. Проходной балл – 6 (60%). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Зачтено" - получено 6 и более баллов; "Не зачтено" - получено менее 6 баллов. | зачет |
| 8 | 5 | Текущий контроль | КР3 | 8 | 20 | Контрольная работа КР3 включает выполнение тестовых заданий по теме "Поиск и анализ нормативно-технической документации по стандартизации". Предоставляется 2 попытки. Ограничение времени – 45 мин. Правильное выполнение каждого задания оценивается в 10 баллов. Максимальный балл – 20. Проходной балл – 12 (60%). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Зачтено" - получено 12 и более баллов; "Не зачтено" - получено менее 12 баллов. | зачет |
| 9 | 5 | Текущий контроль | КР4 | 12 | 45 | Контрольная работа КР4 включает выполнение тестовых заданий по теме "Определение параметров посадок гладких соединений". Предоставляется 2 попытки. Ограничение времени – 45 мин. Правильное выполнение каждого задания оценивается в 15 баллов. Максимальный балл – 45. Проходной балл – 27 (60%). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Зачтено" - получено 27 и более баллов; "Не зачтено" - получено менее 27 баллов. | зачет |
| 10 | 5 | Текущий контроль | КР5 | 16 | 30 | Контрольная работа КР5 включает выполнение тестовых заданий по теме "Расчёт размерных цепей методом максимума и минимума". Предоставляется 2 попытки. Ограничение времени – 45 мин. | зачет |

| | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|-------------|----|----|--|-------|
| | | | | | | Правильное выполнение каждого задания оценивается в 15 баллов. Максимальный балл – 30. Проходной балл – 18 (60%). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: "Зачтено" - получено 18 и более баллов; "Не зачтено" - получено менее 18 баллов. | |
| 11 | 5 | Текущий контроль | Отчет по ЛР | 16 | 16 | Лабораторные работы выполняются на виртуальных тренажерах. Выполнение лабораторных работ в полном объеме подтверждается отчетами тренажера. По результатам работы студентом предоставляется оформленный отчет. Максимальный балл – 20. Проходной балл – 12 (60%). 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 каждой работы складывается из следующих показателей: - приведены предельные/допускаемые значения измеряемых элементов – 2 балла; - приведены полученные действительные значения измеряемых элементов – 4 балла; - выводы логичны и обоснованы – 3 балла; - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Критерии оценивания: "Зачтено" - получено 12 и более баллов; "Не зачтено" - получено менее 12 баллов. | зачет |
| 12 | 5 | Промежуточная аттестация | Зачет | - | 40 | Выполнение зачетного задания промежуточной аттестации необязательно. Выполняется в случае недостаточного рейтинга для итогового зачета. Зачетное задание включает 25 тестовых вопросов/заданий из всех контрольных мероприятий курса, позволяющих оценить сформированность компетенций. Ограничение времени – 45 мин. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 40. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). При выполнении зачетного задания рейтинг по мероприятиям текущего контроля (ТК) и | зачет |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | зачетного задания (ЗЗ) определяется по формуле $60\%TK+40\%ЗЗ$. | |
|--|--|--|--|--|--|--|

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. 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 | |
| ОПК-7 | Знает: основы метрологии, принципы обеспечения единства измерений; основные принципы и методы стандартизации, принципы построения системы стандартизации в России; законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, метрологии и управлению качеством | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-7 | Умеет: использовать основные методы обработки результатов и оценки погрешностей измерений в строительстве | | | + | | | + | + | + | + | | | + | + |
| ОПК-7 | Имеет практический опыт: использования стандартов в профессиональной деятельности; использования основных методов обработки результатов и оценки погрешностей измерений в строительстве | | | | + | | | + | + | + | | | + | + |

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 [Текст]: 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 [Текст]: 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 [Электронный ресурс]: электронный учебник / Г.Н. Воробьева, И.В. Муравьева. – Москва: МИСИС, 2019. – 278 с. https://e.lanbook.com/book/129000 |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 308 с. https://e.lanbook.com/book/111208 |
| 3 | Основная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Закиров, Р.Г. Основы взаимозаменяемости [Текст]: учебное пособие для выполнения курсовой и самостоятельной работ / Р.Г. Закиров, С.Н. Юдин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 283 с. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000563040 |
| 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. https://e.lanbook.com/book/128992 |
| 5 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Белая, М. Н. Метрология: учебное пособие / М. Н. Белая. – Севастополь : СевГУ, 2022. – 215 с. https://e.lanbook.com/book/301646 |

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 |
|-------------|--------|--|
| | | |

| | | |
|--|----------------------|---|
| <p>Практические занятия и семинары</p> | <p>108 (ПЛК)</p> | <p>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 (РТС:order #2456861 #2497812); Компас 3D (ASCON:Акт приема-передачи прав №Tr038658 от 04.08.2016)</p> |
|--|----------------------|---|