

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Граков Федор Николаевич

Должность: Исполняющий обязанности директора Института агроинженерии

Дата подписания: 13.12.2024 10:13:18

Уникальный программный ключ:

654718f633077684ab957bcdde1f6e02b861f463

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

## **ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ**

**УТВЕРЖДАЮ**

**И.о. директора Института агроинженерии**

**Н.Г. Корнешук**

**«23» мая 2024 г.**

Кафедра «Технический сервис машин, оборудования и безопасность жизнедеятельности»

Рабочая программа дисциплины

### **Б1.О.18 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Направленность **Технический сервис в агропромышленном комплексе**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **заочная**

Челябинск

2024

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 23.08.2017 г. № 813. Рабочая программа дисциплины предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, направленность – Технический сервис в агропромышленном комплексе.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель – кандидат педагогических наук, доцент Малькова Е.В..

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Технический сервис машин, оборудования и безопасность жизнедеятельности»

«15» мая 2024г. (протокол № 9).

Зав. кафедрой «Технический сервис машин, оборудования и безопасность жизнедеятельности»,  
кандидат технических наук, доцент



А.В. Старунов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

«21» мая 2024 г. (протокол №5).

Председатель методической комиссии  
Института агроинженерии ФГБОУ ВО  
Южно-Уральский ГАУ, доктор  
педагогических наук, доцент



Н.Г. Корнешук

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций	7
4.3.	Содержание лабораторных занятий	7
4.4.	Содержание практических занятий	8
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	8
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	9
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	9
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	10
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	13
	Лист регистрации изменений	24

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологической; проектной.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся систему фундаментальных знаний, необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

### **Задачи дисциплины:**

- сформировать у обучающихся знания о средствах, методах и погрешностях измерений, о правовых основах обеспечения единства измерений;
- изучить правовые основы обеспечения единства измерений, основы стандартизации и подтверждения соответствия.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> . Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	знания	Обучающийся должен знать: нормативные правовые акты и специальную документацию в профессиональной деятельности – (Б1.О.18-З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности – (Б1.О.18-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками использования нормативных правовых актов и оформления специальной документации в профессиональной деятельности – (Б1.О.18-Н.1)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Метрологии, стандартизации и сертификации» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 2 зачетных единиц (ЗЕТ), 72 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается:

- заочная форма обучения на 3 курсе.

#### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
	Заочная форма обучения
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка*</b>	<b>16</b>
Лекции (Л)	8
Практические занятия (ПЗ)	–
Лабораторные занятия (ЛЗ)	8
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>52</b>
<b>Контроль</b>	<b>4</b>
<b>Итого</b>	<b>72</b>

#### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
<b>Раздел 1. Метрология</b>							
1.1.	Основы метрологии. Международная система единиц SI. Виды и методы измерений. Погрешности измерений, их классификация.	10	2	–	–	8	х
1.2.	Средства измерения. Классы точности средств измерений. Погрешности измерений. Обработка результатов измерений	10	–	4	–	6	х
1.3.	Обеспечение единства измерений. Нормативная база метрологии.	10	2	–	–	8	х
<b>Раздел 2. Стандартизация и сертификация</b>							
2.1.	Основные положения стандартизации. Теоретическая база стандартизации	10	2	–	–	8	х
2.2.	Органы и службы стандартизации. Теоретические основы сертификации	10	2	–	–	6	х
2.3.	Органы по сертификации. Российская система аккредитации	11	–	4	–	8	х
2.4.	Система качества продукции. Сертификация предприятий.	11	–	–	–	8	х
	Контроль	4	х	х	х	х	4
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>–</b>	<b>52</b>	<b>4</b>

## 4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

### 4.1. Содержание дисциплины

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью

#### **Раздел 1. Основы метрологии**

##### **Основы метрологии. Международная система единиц SI**

Основные термины и понятия, связанные с объектами измерения. Основное уравнение измерений. Шкалы физических величин. Истинное и действительное значение измеряемой величины. Основные теории размерности. Международная система единиц SI.

##### **Классификация средств измерений. Метрологические показатели средств измерений.**

##### **Выбор средств измерений по точности**

Классификация средств измерений (СИ). Погрешности измерительных устройств. Аддитивная и мультипликативная погрешности. Основная и дополнительная погрешности.

Параметры и свойства СИ. Основные метрологические показатели СИ. Нормирование погрешностей и классы точности СИ. Формы представления результатов измерений.

Методика выбора СИ для однопараметрического и двухпараметрического контроля. Двухпараметрический контроль: параметры разбраковки; определение потерь от неправильного забраковывания и принятия изделий.

##### **Классификация и основные характеристики измерений. Погрешности измерений.**

##### **Обработка результатов измерений**

Качество измерений. Классификация измерений: по виду; по точности результата; по сложившейся совокупности измеряемых величин; по числу измерений и др.

Классификация методов измерений. Классификация погрешностей. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Грубые погрешности. Методы их обнаружения и исключения.

Обработка результатов прямых однократных и многократных измерений.

##### **Обеспечение единства измерений**

Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Система воспроизведения и передачи размеров единиц и шкал физических величин от эталонов к средствам измерений. Структура поверочной схемы. Поверка СИ. Калибровка СИ. Метрологические службы и организации Российской Федерации Ростехрегулирование, Государственная метрологическая служба, метрологические службы юридических лиц, Государственный метрологический контроль и надзор.

#### **Раздел 2. Основы стандартизации и сертификации**

##### **Система стандартизации Российской Федерации**

Цели и принципы стандартизации. Органы и службы стандартизации в РФ. Документы в области стандартизации. Виды и обозначение нормативных документов. Порядок разработки технических регламентов и стандартов.

Межотраслевые системы (комплексы) национальных стандартов: ЕСКД, ЕСТД, ЕСТП, ЕСДП и др. Общероссийские классификаторы ОК.

##### **Теоретические основы стандартизации**

Система предпочтительных чисел, параметрические ряды: построение, обозначение. Выбор параметрического ряда. Ряды нормальных линейных размеров. Ряды E, особенности образования и область применения.

Методы стандартизации.

### **Международная, межгосударственная и региональная стандартизация**

Международная организация по стандартизации ИСО и Международная электротехническая комиссия МЭК. Статус международных стандартов, обозначение, порядок и формы их применения.

Деятельность Европейской экономической комиссии ООН(ЕОК ООН) в области стандартизации. Региональная система стандартизации стран Европейского экономического сообщества (ЕЭС). Технические директивы ЕЭС и евростандарты.

Национальные системы стандартизации в некоторых промышленно развитых странах.

### **Подтверждение соответствия**

Цели, принципы, формы подтверждения соответствия. Законодательная база сертификации. Технические регламенты как основа нормативной базы.

### **Схемы и системы сертификации**

Схема сертификации по классификации ИСО. Системы сертификации. Структура системы сертификации. Схемы сертификации продукции, услуг, систем качества.

### **Обеспечение качества подтверждения соответствия**

Обеспечение качества подтверждения соответствия: требования к органам по сертификации и испытательным лабораториям. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Процедура аккредитации в России и Европе, их гармонизация. Основные этапы процесса аккредитации.

Понятие о качестве и уровне качества. Классификация показателей качества. Методы определения показателей качества продукции и услуг. Методы оценки показателей качества. Оценка технического уровня продукции и производства.

## **4.2. Содержание лекций**

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Основы метрологии. Предмет и задачи метрологии. физические величины, шкалы и международная система единиц SI. Размерность.	2	+
2.	Обеспечение единства измерений	2	+
3.	Основы стандартизации. Цели и задачи стандартизации. Принципы стандартизации. Нормативные документы по стандартизации.	2	+
4.	Методы стандартизации: симплификация, упорядочение объектов стандартизации, параметрическая стандартизация, унификация, агрегатирование, типизация, комплексная и опережающая стандартизация.	2	+
	<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>10%</b>

## **4.3. Содержание лабораторных занятий**

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Классы точности средств измерения. Обработка результатов измерений.	2	+
2.	Обработка однократных прямых (косвенных) измерений, многократных равнозначных результатов	2	+
3.	Обязательная и добровольная форма подтверждения соответствия. Знак обращения на рынке. Знак соответствия.	2	+
4.	Роскачество	2	+
	<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>20%</b>

#### 4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
	По заочной форме обучения
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	10
Выполнение контрольной работы	10
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	27
Подготовка к промежуточной аттестации	5
<b>Итого</b>	<b>52</b>

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
		По заочной форме обучения
1.	Классификация погрешностей. Систематическая, случайная, грубая.	6
2.	Определение вероятностного процента брака	6
3.	Обработка результатов однократных и многократных измерений	8
4.	Система предпочтительных чисел	6
5.	Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Процедура аккредитации в России и Европе, их гармонизация.	6
6.	Правовое и информационное обеспечение подтверждения соответствия. Российская система качества (Роскачество).	8
7.	Система качества продукции. Сертификация предприятий	6
8.	Классификация показателей качества. Методы определения показателей качества продукции и услуг.	6
	<b>Итого</b>	<b>52</b>

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Основы метрологии: Учебное пособие по выполнению заданий для самостоятельной работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». Для студентов очной и заочной формы обучения направления и всех профилей Института ИАИ / Е.В. Малькова, Н.И. Олейник, В.Б. Кульневич, Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 61 с. — Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/174.pdf>

2. Основы стандартизации и подтверждение соответствия: Учебное пособие по выполнению заданий для самостоятельной работы по дисциплинам «Метрология,



стандартизация и сертификация» для студентов очной и заочной формы обучения направления и всех профилей Института ИАИ/ Е.В. Малькова, Н.И. Олейник, В.Б. Кульневич, Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 52 с. — Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/186.pdf>

3. Метрология, стандартизация и сертификация: методические указания к контрольной работе для обучающихся очной и заочной формы обучения всех направлений и профилей Института агроинженерии / сост.: В. Б. Кульневич, Е. В. Малькова, Н. И. Олейник; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2023. — 10 с. — Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/197.pdf>.

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная:**

1. Байделюк В. С. Метрология, стандартизация и сертификация: Стандартизация основных норм взаимозаменяемости [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов высших и средних учебных заведений направлений подготовки 151000.62 (15.03.02) «Технологические машины и оборудование», 190100.62 (23.03.02) «Наземные транспортно-технологические комплексы», 151031 (15.02.01) «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования», 190631 (23.02.03) «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», 151901 (15.02.08) «Технология машиностроения» (очной, очной ускоренной, заочной, заочной ускоренной формы обучения) / В.С. Байделюк; Я.С. Гончарова; О.В. Князева. Красноярск: СибГТУ, 2014.— 158 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428844>.

2. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум : учебное пособие / В. Н. Кайнова, Т. Н. Гребнева, Е. В. Тесленко, Е. А. Куликова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1832-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211961>.

3. Камардин Н. Б. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия [Электронный ресурс] / Н.Б. Камардин; И.Ю. Суркова. Казань: Издательство КНИТУ, 2013.— 240 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258829>.

4. Тамахина, А. Я. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия. Лабораторный практикум : учебное пособие / А. Я. Тамахина, Э. В. Бесланев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1689-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211835>.

5. Шириялкин А. Ф. Метрология и сертификация [Электронный ресурс] / А.Ф. Шириялкин. Ульяновск: УлГТУ, 2013.— 197 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363508>.

6. Шириялкин А. Ф. Стандартизация и техническое регулирование [Электронный ресурс] / А.Ф. Шириялкин. Ульяновск: УлГТУ, 2013.— 196 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363509>.

#### **Дополнительная:**

1. Байделюк В. С. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для направлений 151000.62, 190100.62, 051000.62 очной, заочной форм обучения / В.С. Байделюк; Я.С. Гончарова. Красноярск: СибГТУ, 2012.– 90 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428845>.
2. Голуб О. В. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс] / О.В. Голуб; И.В. Сурков; В.М. Позняковский. Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2009. 335 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57452>.
3. Голых Ю. Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Lab VIEW [Электронный ресурс]: практикум по оценке результатов измерений / Ю.Г. Голых; Т.И. Танкович. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014.– 140 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364557>.
4. Дерюшева Т. В. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия [Электронный ресурс] / Т.В. Дерюшева. Новосибирск: НГТУ, 2011.– 228 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228956>.
5. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебное пособие / Леонов О. А. [и др.]; под ред. О. А. Леонова. М.: КолосС, 2009.– 568 с.
6. Ржевская С. В. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] / С.В. Ржевская. Москва: Горная книга, 2009.– 102 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229004>.
7. Крюков Р. В. Стандартизация, метрология, сертификация [Электронный ресурс]: Конспект лекций / Р.В. Крюков. Москва: А-Приор, 2009.– 190 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=56266>.
8. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: сборник тестовых заданий / Л. М. Звонарева [и др.]; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2010.– 109 с. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/tehmarsh/8.pdf>.

#### **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Основы метрологии: Учебное пособие по выполнению заданий для самостоятельной работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». Для студентов очной и заочной формы обучения направления и всех профилей Института ИАИ / Е.В. Малькова, Н.И. Олейник, В.Б. Кульневич, Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 61 с. — Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/174.pdf>
2. Основы стандартизации и подтверждение соответствия: Учебное пособие по выполнению заданий для самостоятельной работы по дисциплинам «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов очной и заочной формы обучения направления и всех профилей Института ИАИ/ Е.В. Малькова, Н.И. Олейник, В.Б. Кульневич, Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 52 с. — Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/186.pdf>

3. Метрология, стандартизация и сертификация: методические указания к контрольной работе для обучающихся очной и заочной формы обучения всех направлений и профилей Института агроинженерии / сост.: В. Б. Кульневич, Е. В. Малькова, Н. И. Олейник; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2023. — 10 с. — Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/197.pdf>

#### **10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:  
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов).  
- My TestX10.2.

Программное обеспечение: MyTestXPro 11.0; Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71; Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc; Google Chrome; Mozilla Firefox, MOODLE, nanoCAD Электро версия 10.0 локальная; PTC MathCAD Education - University Edition; КОМПАС 3D v18.

#### **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

##### **Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 353.

2. Лаборатория технических измерений; Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 241.

3. Лаборатория технических измерений; Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 243

##### **Помещения для самостоятельно работы:**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Помещение для самостоятельной работы № 423.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Помещение для самостоятельной работы № 427.

3. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Помещение для самостоятельной работы ауд. № 149.

##### **Перечень основного лабораторного оборудования:**

Биенимер Б – 10М. Межцентромер. Профилометр. Самописец. Профилометр. Оптиметр Оптическая головка. ПК DUAL-G2010/ЖК18,5, ПК P-4/1GB/160Gb/монитор 17, Проектор Acer, Экран Matte. ПК P-4/монитор 17, проектор BenQ, экран ECONOMY.

##### **Учебно-наглядные пособия:**

Параметры шероховатости; Внутреннее шлифование; Приспособление для установки и закрепления деталей при сверлении; Оправки для токарных работ; Средства измерения шероховатости поверхности; Технологический процесс изготовления поршня двигателя ГАЗ – 53; Детали УСП; Технологический процесс изготовления распредвала пускового двигателя П23У трактора Т – 130М; Технологический процесс изготовления шатуна пускового двигателя П23У

трактора Т – 130М. Микрометрические инструменты; Скобы с отсчетным устройством; Измерительные головки и стойки к ним; Микрометры для наружных измерений; Поверочные линейки, плиты и уровни; Средства контактного измерения среднего диаметра резьбы; Средства измерения зубчатых колес; Большой инструмент микроскоп; Меры длины призматические; Размерные цепи; Координатно – измерительная машина; Микрометр гладкий; Микрокатор; Микрометр резьбовой; Нутромер индикаторный; Поля допусков и рекомендуемые посадки.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	15
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций	15
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	16
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	17
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	17
4.1.1.	Оценивание отчета по лабораторной работе	17
4.1.2.	Тестирование	18
4.1.3.	Контрольная работа	20
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	21
4.2.1.	Зачет	21

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ОПК-2. Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1.ОПК-2 Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать: нормативные правовые акты и специальную документацию в профессиональной деятельности – (Б1.О.18-3.1)	Обучающийся должен уметь: использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности – (Б1.О.18-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками: использования нормативных правовых актов и оформления специальной документации в профессиональной деятельности – (Б1.О.18-Н.1)	1 отчет по лабораторной работе; 2. тестирование	2. Зачет

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

ИД-1.ОПК-1. Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.18-3.1	Обучающийся не знает нормативные правовые акты и специальную документацию в профессиональной деятельности	Обучающийся слабо знает нормативные правовые акты и специальную документацию в профессиональной деятельности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает нормативные правовые акты и специальную документацию в профессиональной деятельности	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает нормативные правовые акты и специальную документацию в профессиональной деятельности

Б1.О.18-У.1	Обучающийся не умеет использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	Обучающийся слабо умеет использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	Обучающийся умеет использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	Обучающийся умеет использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности
Б1.О.18-Н.1	Обучающийся не владеет навыками использования нормативные правовые акты и оформления специальной документации в профессиональной деятельности	Обучающийся слабо владеет навыками использования нормативные правовые акты и оформления специальной документации в профессиональной деятельности	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками использования нормативные правовые акты и оформления специальной документации в профессиональной деятельности	Обучающийся свободно владеет навыками использования нормативные правовые акты и оформления специальной документации в профессиональной деятельности

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Основы метрологии: Учебное пособие по выполнению заданий для самостоятельной работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». Для студентов очной и заочной формы обучения направления и всех профилей Института ИАИ / Е.В. Малькова, Н.И. Олейник, В.Б. Кульневич, Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 61 с. — Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/174.pdf>

2. Основы стандартизации и подтверждение соответствия: Учебное пособие по выполнению заданий для самостоятельной работы по дисциплинам «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов очной и заочной формы обучения направления и всех профилей Института ИАИ/ Е.В. Малькова, Н.И. Олейник, В.Б. Кульневич, Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 52 с. — Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/186.pdf>

3. Метрология, стандартизация и сертификация: методические указания к контрольной работе для обучающихся очной и заочной формы обучения всех направлений и профилей Института агроинженерии / сост.: В. Б. Кульневич, Е. В. Малькова, Н. И. Олейник; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2023. — 10 с. – Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/197.pdf>.



#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

##### 4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки

###### 4.1.1. Оценивание отчета по лабораторной работе

Ответ на лабораторном занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки п. 3) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	Код и наименование индикатора компетенции
1	1. Электрическая мощность $P$ определяется по результатам измерений падения напряжения $U = 140$ В и силы тока $I = 4$ А. $P = U \cdot I$ . Средние квадратические отклонения показаний: вольтметра $\sigma_U = 2$ В, амперметра $\sigma_I = 0,05$ А. Определить результат измерения мощности с вероятностью $P = 0,95$ ( $t_p = 1,96$ ).	ИД-1.ОПК-2. Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>– проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов;</li> <li>– материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано умение решать задачи;</li> <li>– могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>

Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: – в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; – в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; – неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	– не раскрыто основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

#### 4.1.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<p>1. При суммировании составляющих погрешностей измерений принимается допущение: <b>все составляющие погрешности рассматриваются как случайные</b> все составляющие погрешности не коррелированны все составляющие погрешности являются аддитивными величинами все составляющие погрешности имеют нормальное распределение</p> <p>2. Физической величиной, на множестве размеров которой возможно выполнение операций, подобных сложению (или вычитанию), является... сила ветра твердость материала коэффициент линейного расширения <b>сила электрического тока</b></p> <p>3. Давление определяется по уравнению <math>P = F/S</math>, где <math>F = m \cdot a</math>, <math>m</math> – масса, <math>a</math> – ускорение, <math>S</math> – площадь поверхности, воспринимающей</p>	ИД-1.ОПК-1 Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

<p>усилие F. Укажите размерность давления.  <math>L^{-1}MT^{-2}</math>  <math>MT^2</math>  <math>L^3MT^{-2}</math>  <math>LMT^{-2}</math></p> <p>4. Действительное значение величины НЕ характеризует значение, ...  которое может быть использовано вместо истинного значения близкое к истинному  <b>которое имеет измеряемая величина</b>  полученное экспериментальным путем</p> <p>5. Процедура аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий осуществляется в следующем порядке:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 представление организацией-заявителем заявки и других документов на аккредитацию</li> <li>2 анализ заявочных документов в органе по аккредитации</li> <li>3 проведение экспертизы на месте</li> <li>4 анализ материалов экспертизы и принятие решений об аккредитации</li> </ol> <p>6. Наибольшее количество действий можно выполнять по шкале...  <b>отношений</b>  порядка  интервалов  наименований</p> <p>7 Разработкой проектов международных стандартов ИСО занимается...  <b>технические комитеты</b>  совет ИСО  техническое бюро  исполнительное бюро</p> <p>8 Согласно Федеральному закону «О техническом регулировании», более предпочтительным в рамках обязательного подтверждения соответствия является...  более предпочтителен сертификат соответствия  предпочтительнее добровольное подтверждение соответствия  <b>декларация о соответствии или сертификат соответствия</b>  более предпочтительна декларация о соответствии</p> <p>9 Законодательные основы сертификации в Российской Федерации определены Федеральным законом...  <b>«О техническом регулировании»</b>  «О сертификации продукции и услуг»  «О стандартизации»  «Об обеспечении единства измерений»</p> <p>10 Беспристрастность испытательных лабораторий определяется...  <b>исключением коммерческого, финансового, административного или другого давления, способного оказать влияние на выводы</b>  принятием решений по результатам испытаний  статусом третьего лица</p>	
--	--

	соответствующей структурой организации, наличием квалифицированного персонала, помещений и оборудования для испытаний, нормативных документов на методы испытаний и процедуры	
--	---	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания, используемые для оценки качества дисциплины находятся на кафедре в печатном варианте.

#### 4.1.3 Контрольная работа

Контрольная работа используется для оценки качества освоения обучающимися образовательной программы по темам или разделам дисциплины.

Задание по контрольной работе выдается на установочной лекции, где обучающиеся знакомятся с задачами и содержанием дисциплины, получают список рекомендуемой литературы.

Порядок выполнения контрольной работы представлен в литературе: Метрология, стандартизация и сертификация: методические указания к контрольной работе для обучающихся очной и заочной формы обучения всех направлений и профилей Института агроинженерии / сост.: В. Б. Кульневич, Е. В. Малькова, Н. И. Олейник; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2023. — 10 с. — Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/197.pdf>

Содержание контрольной работы не должно превышать объем 12...15 страниц машинописного текста формата А4.

Контрольная работа должна быть представлена на проверку до начала экзаменационной сессии. Перед выполнением контрольной работы необходимо изучить материал предмета в соответствии с программой.

##### *Примерное содержание контрольной работы*

1. История развития метрологии
2. Стандартизация. Объекты стандартизации
3. Участники типовой системы сертификации
- 4 Задачи:

1) Амперметр, имеющий класс точности 1,0 и предел измерения 5 А, измерит ток 3,5 А с относительной погрешностью не более \_\_\_\_ %.

2) Амперметр с пределами измерений 0...10 А показывает 8 А. погрешность подключения амперметра в цепь равна -0,2 А. Среднее квадратическое отклонение показаний

прибора  $\sigma I = 0,3$  А. укажите доверительные границы истинного значения измеряемой силы тока в цепи с вероятностью  $P = 0,9544$  ( $tp = 2$ ).

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено»; оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в случае дифференцированного зачета.

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной, воспитательной работе и молодежной политике, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма(ы) проведения зачета (*устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.*) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники

во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины  1. Средства измерений. Виды средств измерений 2. Метрологические характеристики средств измерений 3. Способы выражения пределов допускаемой погрешности средств измерений. Класс точности 4. Нормативная база обеспечения единства измерений 5. Эталонная база страны. 6. Государственный эталон. Существенный признак эталона 7. Поверка средств измерений. Виды поверок. 8. Калибровка средств измерений 9. Государственный метрологический контроль 10. Государственный метрологический надзор 11. Физическая величина. Качественная и количественная характеристика физической величины 12. Измерение. Основное уравнение измерения. Наиболее общие проявления в отношениях при измерении различных физических свойств 13. Метод измерения. Классификация методов измерений 14. Истинное и действительное значения физической величины 15. Погрешность измерений 16. Стандартизация. Объекты стандартизации 17. Цели и задачи стандартизации 18. Основные принципы стандартизации 19. Категории стандартов 20. Виды стандартов 21. Нормативные документы по стандартизации 22. Ряды предпочтительных чисел 23. Параметрические ряды 24. Унификация. Цели унификации. 25. Основные виды направления работ по унификации	ИД-1.ОПК-2 Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

<p>26. Методы стандартизации: комплексная, опережающая</p> <p>27. Агрегатирование. Метод базового агрегата</p> <p>28. Международная стандартизация: перечислите ведущие направления стандартизации МЭК</p> <p>29. Опишите организационную структуру ИСО</p> <p>30. Региональная стандартизация: Европейский союз (ЕС)</p> <p>31. Участники типовой системы сертификации</p> <p>32. Функции органа по сертификации</p> <p>33. Формы подтверждения соответствия на территории РФ</p> <p>34. Этапы сертификации</p> <p>35. Услуги, подлежащие обязательной сертификации</p> <p>36. Обязательная сертификация.</p> <p>37. Добровольная сертификация</p> <p>38. Декларирование соответствия</p> <p>39. Структура Российской системы аккредитации</p> <p>40. Основные принципы аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий</p> <p>41. Требования к организациям, претендующим на право стать органом по сертификации</p> <p>42. Маркирование продукции Знаком соответствия национальному стандарту.</p> <p>43. Маркирование продукции Знаком Евразийского соответствия</p> <p>44. Международная сертификация</p>	
---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

