

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шепелёв Сергей Дмитриевич

Должность: Директор Института агроинженерии

Дата подписания: 31.05.2022 18:32:21

Уникальный программный идентификатор: efea6230e2efac32304d38e9db5e74973ec73b4cfd285098c9ea3bd810779435

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института агроинженерии

С.Д. Шепелёв

«29» апреля 2022 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 **Организация обслуживания транспорта и логистика в агропромышленном комплексе**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Квалификация - бакалавр

Форма обучения – очная

Челябинск
2022

OK

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 предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, направленность- Организация обслуживания транспорта и логистика 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 Е.В. Малькова.

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

«14» апреля 2022 г. (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

«27» апреля 2022 г. (протокол №5).

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

С.Д. Шепелёв

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	5
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	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	8
4.4.	Содержание практических занятий	9
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	9
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	10
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	11
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	12
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	14
	Лист регистрации изменений	26

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

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к решению задач и профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологической.

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 студентов знания о средствах, методах и погрешностях измерений, классификацию погрешностей измерений, нормирование и метрологическую надежность средств измерений, статистические методы обработки результатов измерений, правовые основы обеспечения единства измерений, основы стандартизации, стандартизацию в управлении качеством; о сертификации продукции и услуг, защите прав потребителей, сущности и содержании сертификации.

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.ОПК-2 Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	знания	Обучающийся должен знать: основные законы естественнонаучных дисциплин (метрологии, стандартизации и сертификации) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.О.18-З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин (метрологии, стандартизации и сертификации) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - (Б1.О.18-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками: использования знаний основных законов естественнонаучных дисциплин (метрологии, стандартизации и сертификации) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - (Б1.О.18-Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Метрологии, стандартизации и сертификации» относится к обязательной части программы 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:

- очная форма обучения в 4 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Контактная работа (всего)	48	-
В том числе:		-
Лекции (Л)	16	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	32	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	24	-
Контроль	-	-
Итого	72	-

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

Очная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Метрология							
2.1.	Основы метрологии. Международная система единиц SI. Виды и методы измерений. Погрешности измерений, их классификация.	10	4	4	-	3	x

2.2.	Средства измерения. Классы точности средств измерений. Погрешности измерений. Обработка результатов измерений	10	2	8	-	3	x
2.3.	Обеспечение единства измерений. Нормативная база метрологии.	10	2	4	-	6	x
Раздел 2. Стандартизация и сертификация							
2.1	Основные положения стандартизации. Теоретическая база стандартизации	10	2	4	-	3	x
2.2	Органы и службы стандартизации. Теоретические основы сертификации	10	2	4	-	3	x
2.3	Органы по сертификации. Российская система аккредитации	11	2	4	-	3	x
2.4	Система качества продукции. Сертификация предприятий.	11	2	4	-	3	x
	Контроль	x	-	-	-	-	x
	Итого	72	16	32	-	24	

4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

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.

4.1. Содержание дисциплины

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, ЕСТПП, ЕСДП и др. Общероссийские классификаторы ОК.

Теоретические основы стандартизации

Система предпочтительных чисел, параметрические ряды: построение, обозначение. Выбор параметрического ряда. Ряды нормальных линейных размеров. Ряды Е, 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.

Правовое и информационное обеспечение подтверждения соответствия. Российская система качества (Роскачество).

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

Очная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Основы метрологии. Предмет и задачи метрологии. физические величины, шкалы и международная система единиц SI. Размерность.	4	+
2	Основные вопросы измерений. Виды и методы измерений. Погрешности измерений, их классификация.	2	+
3	Средства измерений. Классы точности средств измерения. Определение погрешности измерения в соответствии класса точности СИ.	2	+
4	Основы стандартизации. Цели и задачи стандартизации. Принципы стандартизации. Нормативные документы по стандартизации.	2	+
5	Методы стандартизации: симплификация, упорядочение объектов стандартизации, параметрическая стандартизация, унификация, агрегатирование, типизация, комплексная и опережающая стандартизация.	2	+
6	Основы сертификации. Подтверждение соответствия. Цели и принципы подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия	2	+
7	Системы сертификации. Участники системы сертификации. Схемы сертификации продукции, работ и услуг.	2	+
	Итого	16	20%

4.3. Содержание лабораторных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Технические основы обеспечения единства измерений. Понятие эталона, его свойства. Виды эталонов. Поверочная схема. Виды поверочных схем.	6	+
2	Обработка многократных равноточных результатов	4	+
3	Обработка однократных прямых и косвенных равноточных результатов.	6	+
4	Нормативные документы по стандартизации. Категории стандартов. Виды стандартов.	4	+
5	Методические основы стандартизации. Международная стандартизация. Международные организации по стандартизации.	4	+
6	Обязательная и добровольная форма подтверждения соответствия. Знак обращения на рынке. Знак соответствия.	4	+
7	Этапы сертификации. Правила и порядок проведения сертификации	4	+
	Итого	32	30%

4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия для очной и заочной формы обучения 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 очной форме обучения	по заочной форме обучения
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	8	-
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	10	-
Подготовка к промежуточной аттестации	6	-
Итого	24	-

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
1	Классификация погрешностей. Систематическая, случайная, грубая.	2	-
2	Определение вероятностного процента брака	2	-
3	Обработка результатов однократных и многократных измерений	2	-
4	Основные положения стандартизации	2	-
5	Теоретическая база стандартизации	2	-
6	Система предпочтительных чисел	2	-
7	Теоретические основы сертификации. Системы и схемы сертификации	2	-
8	Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Процедура аккредитации в России и Европе, их гармонизация.	2	-
9	Правовое и информационное обеспечение подтверждения соответствия. Российская система качества (Роскачество).	2	-
10	Система качества продукции. Сертификация предприятий	4	-
11	Классификация показателей качества. Методы определения показателей качества продукции и услуг.	2	-
	Итого	24	-

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 сертификации: 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. – 52 с. — Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/175.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. Ширылкин А. Ф. Метрология и сертификация [Электронный ресурс] / А.Ф. Ширылкин. Ульяновск: УлГТУ, 2013.- 197 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363508>.
6. Ширылкин А. Ф. Стандартизация и техническое регулирование [Электронный ресурс] / А.Ф. Ширылкин. 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. 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>.
4. 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/tehmash/8.pdf>.
5. 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>.
6. 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>.
7. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебное пособие / Леонов О. А. [и др.]; под ред. О. А. Леонова. М.: КолосС, 2009.- 568 с.
8. 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>.

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://ioypray.pф>
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 сертификации: 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. – 52 с. — Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/175.pdf>

10. 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);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система);
- MyTestXPR 11.0

Программное обеспечение: MyTestXPRo 11.0; Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71; Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc; Google Chrome; Kaspersky Internet Security; 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

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

1. Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Аудитории №501, №503 для занятий лекционного типа
2. Лаборатория, оснащенная оборудованием для выполнения лабораторных работ и проведения практических занятий по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» (ауд.241).
3. Лаборатория, оснащенная оборудованием для выполнения лабораторных работ и проведения практических занятий по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» (ауд.243)

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

1. Помещение № 303 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет»

Перечень основного лабораторного оборудования:

- штангенциркуль
- штангенвысотомер
- штангенглубиномер
- микрометр гладкий
- глубиномер микрометрический
- нутромер микрометрический
- концевые меры длины, наборы
- микрометр рычажный

- скоба рычажная
- нутромер индикаторный
- калибры гладкие
- микрокатор
- оптиметр
- угловые меры длины, набор
- угломер нониусный
- угломер оптический
- синусная линейка
- микрометр резьбовой
- микроскоп инструментальный
- набор проволочек для измерения среднего диаметра (комплект)
- зубомернониусный
- зубомер индикаторный
- нормалимер
- шагомер
- межцентромер модели КДП-300
- биениемер модели Б-10

Комплект плакатов по выбору инструмента

Чертежи деталей

Комплекты деталей, предназначенных для измерения .

Обучающие стенды по конструкции приборов: «Микрометр рычажный», «Нутромер индикаторный», «Головки измерительные»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	16
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	16
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	17
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	18
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	18
4.1.1.	Опрос на лабораторной работе	18
4.1.2.	Тестирование	19
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	21
4.2.1.	Зачет	21

1. Компетенции и их индикаторы, формируемы 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: основные законы естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.О.18-3.1)	Обучающийся должен уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - (Б1.О.18-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками: использования знаний основных законов естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - (Б1.О.18-Н.1)	1. опрос на лабораторном занятии; 2. отчет по лабораторной работе; 3. тестирование	1. Зачет

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения Компетенций

ИД-1.ОПК-2 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 основные законы естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация)	Обучающийся слабо знает основные законы естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для реше-	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные законы естественнонаучных дисциплин (метро-	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные законы естественнонаучных дисциплин (метрология, стан-

	для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	ния стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	логия, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	дартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
Б1.О.18-У.1	Обучающийся не умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся слабо умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
Б1.О.18-Н.1	Обучающийся не владеет навыками использования знаний основных законов естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся слабо владеет навыками использования знаний основных законов естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками использования знаний основных законов естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся свободно владеет навыками использования знаний основных законов естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью 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 сертификации: 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. – 52 с. — Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/175.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. Опрос на лабораторном занятии

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	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	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 $P = 0,95$ ($tP = 1,96$).	ИД-1 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач 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)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических зако-

	<p>нов, явлений и процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано умение решать задачи; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - 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)	<ul style="list-style-type: none"> - 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. Вариация показаний средства измерения относится к _____ погрешности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – случайной – систематической – основной – дополнительной <p>2. Физической величиной, на множестве размеров которой возможно выполнение операций, подобных сложению (или вычитанию), является...</p> <ul style="list-style-type: none"> – сила ветра – твердость материала 	<p>ИД-1_{ОПК-1}</p> <p>Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p>

- коэффициент линейного расширения
- **сила электрического тока**
- 3. Давление определяется по уравнению $P = F/S$, где $F = m \cdot a$, m – масса, a – ускорение, S – площадь поверхности, воспринимающей усилие F . Укажите размерность давления.
- **L-1MT-2**
- MT2
- L3MT-2
- LMT-2
- 4. Действительное значение величины НЕ характеризует значение, ...
- которое может быть использовано вместо истинного значения
- близкое к истинному
- **которое имеет измеряемая величина**
- полученное экспериментальным путем
- 5. Процедура аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий осуществляется в следующем порядке:
- 1представление организацией-заявителем заявки и других документов на аккредитацию
- 2анализ заявочных документов в органе по аккредитации
- 3проведение экспертизы на месте
- 4анализ материалов экспертизы и принятие решений об аккредитации
- 6. Коэффициент полезного действия определяется по шкале ...
- порядка
- **абсолютной**
- отношений
- наименований
- 7. Измерительно-информационная система – это...
- совокупность средств измерений, предназначенная для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для непосредственного наблюдения человеком и расположенная в одном месте
- средство измерений, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера
- **совокупность средств измерений, соединенных между собой каналами связи и предназначенных для выработки сигналов измерительной информации в форме удобной для автоматической обработки**
- средство измерений, предназначенное для выработки сигналов измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия
- 8. Форма подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров называется...
- стандартизацией
- аккредитацией
- идентификацией
- **сертификацией**

	<p>9. Совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и условий функционирования в целом называется...</p> <ul style="list-style-type: none"> – системой сертификации – органом по сертификации – советом по сертификации – схемой сертификации <p>10. Участниками системы сертификации являются ...</p> <ul style="list-style-type: none"> – орган по стандартизации – заявитель – орган по сертификации – испытательная лаборатория 	
--	--	--

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, и Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: сборник тестовых заданий / Л. М. Звонарева [и др.]; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2010.- 109 с. Режим доступа:

<http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/8.pdf>, <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/8.pdf>

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».

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 и воспитательной работе, 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 ректората 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
	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.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Средства измерений. Виды средств измерений 2. Стандартизация. Объекты стандартизации 3. Участники типовой системы сертификации, сложившейся в РФ 4. Метрологические характеристики средств измерений (основные, статические, динамические) 5. Цели и задачи стандартизации 	<p>ИД-1.опк-2</p> <p>Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальную документацию в со-</p>

<ol style="list-style-type: none"> 6. Функции органа по сертификации 7. Способы выражения пределов допускаемой погрешности средств измерений. Класс точности 8. Основные принципы стандартизации 9. Порядок выполнения основных этапов процесса сертификации 10. Российские организации по стандартизации (органы и службы стандартизации) 11. Классификация электроизмерительных приборов. Классы точности 12. Формы подтверждения соответствия на территории РФ 13. Нормативная база обеспечения единства измерений 14. Категории стандартов 15. Основные требования, предъявляемые к испытательным лабораториям 16. Задачи и полномочия государственной метрологической службы 17. Нормативные документы по стандартизации 18. Последовательность действий при обязательной сертификации продукции 19. Задачи метрологической службы предприятий 20. Виды стандартов 21. Этапы процесса аккредитации 22. Метрологические службы юридических лиц 23. Кто устанавливает особенности стандартизации продукции, работ и услуг? 24. Этапы сертификации систем менеджмента качества 25. Эталонная база страны. Виды 26. Сущность системы предпочтительных чисел, Ряды предпочтительных чисел 27. Услуги, подлежащие обязательной сертификации 28. Государственный эталон. Существенный признак эталона 29. Общая методология выбора параметрических рядов 30. Вторичные эталоны 31. Унификация. Цели унификации. 32. Срок действия сертификата соответствия 33. Рабочие эталоны 34. Основные виды направления работ по унификации 35. Обязательная сертификация. Цели обязательной сертификации 36. Схема передачи размеров от эталонов к рабочим средствам измерений 37. Виды унификации по объектам 38. Добровольная сертификация 39. Поверка средств измерений. Виды поверок. Кому предоставляется право поверки? 40. Виды унификации по уровням 41. Сертификат соответствия 42. Калибровка средств измерений 43. Методы стандартизации: комплексная, опережающая 44. Цель проведения инспекционного контроля 45. Метрологическая аттестация средств измерений 	<p>ответствии с направленностью профессиональной деятельности</p>
--	---

<p>46. Метод стандартизации : секционирование</p> <p>47. Декларирование соответствия</p> <p>48. Государственный метрологический контроль</p> <p>49. Агрегатирование. Метод базового агрегата</p> <p>50. Структура Российской системы аккредитации</p> <p>51. Государственный метрологический надзор</p> <p>52. Международная стандартизация: перечислите ведущие направления стандартизации МЭК</p> <p>53. Предварительная оценка системы менеджмента качества</p> <p>54. Назовите сферы государственного метрологического контроля и надзора</p> <p>55. Перечислите главные международные организации по стандартизации</p> <p>56. Основные принципы аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий</p> <p>57. Физическая величина. Качественная и количественная характеристика физической величины</p> <p>58. Опишите организационную структуру ИСО</p> <p>59. Цели аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий</p> <p>60. Измерение. Основное уравнение измерения. Наиболее общие проявления в отношениях при измерении различных физических свойств</p> <p>61. Региональная стандартизация: Европейский союз (ЕС)</p> <p>62. Методы оценки продукции и услуг</p> <p>63. Классификация измерений по способу получения информации</p> <p>64. Региональная стандартизация: Европейский комитет по стандартизации (СЕН)</p> <p>65. Требования к организациям, претендующим на право стать органом по сертификации</p> <p>66. Классификация измерений по режиму работы средств измерений</p> <p>67. Региональная стандартизация: Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК ООН)</p> <p>68. Схемы сертификации, предусматривающие рассмотрение декларации о соответствии</p> <p>69. Метод измерения. Классификация методов измерений</p> <p>70. Какая продукция подлежит маркированию Знаком соответствия национальному стандарту?</p> <p>71. Законодательные основы сертификации в РФ</p> <p>72. Истинное и действительное значения физической величины. Погрешность измерений</p> <p>73. Изложите порядок маркирования продукции знаком соответствия национальному стандарту</p> <p>74. Последовательность действий при обязательной сертификации продукции</p>	
---	--

Шкала и критерии оценивания ответа, обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной

	ной 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.

