

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

И.о. декана ФСТ  
Кустов

С.Л.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.27 «Метрология, стандартизация и сертификация»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.01  
Машиностроение**

Направленность (профиль, специализация): **Оборудование и технология сварочного производства**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Ю.О. Шевцов
Согласовал	Зав. кафедрой «МБСП»	М.Н. Сейдуров
	руководитель направленности (профиля) программы	М.Н. Сейдуров

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ОПК-5.1	Демонстрирует знание стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Основы проектирования деталей машин и механизмов, Основы соединений деталей машиностроительного производства, Технология конструкционных материалов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Инженерное обеспечение производства сварных конструкций, Основы проектирования деталей машин и механизмов, Основы технологии машиностроения, Расчет и проектирование сварных соединений, Стандартизация сварочного производства

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	16	16	60	57

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 4

## **Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Общие вопросы метрологии, стандартизации и сертификации {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,7]** Определение метрологии как науки. История развития метрологии, стандартизации и сертификации. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их роль в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции (услуг), укрепление международных, региональных и национальных связей и их значение в развитии науки, техники и технологии. Нормативная документация, регламентирующая технологические процессы, в соответствии с которой разрабатывается техническая документация

**2. Основные термины и понятия метрологии {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5]** Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, физическая величина, количественные и качественные проявления свойств объектов измерений и их отображения на шкалы измерений. Виды шкал и их особенности: шкалы наименований, порядка, интервалов и отношений. Единица величины, основной принцип измерения, результат измерения, погрешность результата измерения. Истинное и действительное значение измеряемой величины. Основные понятия, связанные со средствами измерения (СИ): классификация СИ, классификация математических моделей аналоговых СИ (статическая и динамическая характеристики и их влияние на характер измерения). Математические модели СИ. Погрешность воспроизведения СИ размера единицы. Метрологические характеристики СИ. Концепция оценивания неопределенности в измерениях.

**3. Единицы величин, их эталоны, классификация измеряемых величин {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,8]** Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин. Принципы разделения величин на основные и производные. Система единиц СИ: основные и дополнительные единицы и их определения. Кратные и дольные единицы. Формирование единиц и размерностей производных единиц. Классификация измеряемых величин. Эталоны и стандартные образцы.

**4. Элементы теории качества измерений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,9]** Элементы теории качества измерений. Основные источники погрешностей: несовершенство СИ (погрешность воспроизведения размера единицы измеряемой величины и инерционные свойства); отклонения условий измерения от номинальных, несовершенство метода измерения. Структурная схема измерения и формирования погрешности. Классификация погрешностей: методические, инструментальные, личные, мультипликативные и аддитивные, систематические и случайные, грубые, в статическом и динамическом режиме измерения, основные и дополнительные. Алгоритмы определения составляющих и суммарной погрешности. Законы распределения результатов и погрешностей измерений. Экспериментальные способы определения составляющих и суммарной погрешности в статическом режиме

измерения. Способы исключения и уменьшения систематических и случайных погрешностей.

**5. Основы обработки результатов измерений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,6,7]** Основы обработки результатов измерений. Формы представления результатов измерений. Использование априорной и апостериорной информации для оценивания погрешностей измерений. Алгоритмы обработки многократных измерений постоянной величины: некоррелированных равноточных и неравноточных и коррелированных равноточных. Алгоритм обработки независимых многократных измерений переменной измеряемой величины. Интервальная оценка измеряемой величины при обработке многократных измерений. Точечная и интервальная оценка дисперсии результата многократных измерений. Обработка результатов совместных измерений на основе метода наименьших квадратов. Обработка результатов косвенных измерений.

**6. Контрольно-измерительные технологии {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,8,9]** Контрольно-измерительные технологии. Понятие о контрольно-измерительной технологии. Общие сведения о технических измерениях и техническом контроле. Измерение и контроль линейных угловых размеров, технология измерения механических величин, теплотехнические, акустические, электрические, радиационно-физические, электромагнитные измерения, измерения состава и свойств жидкостей и газов.

**7. Основы стандартизации {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4]** Научно-методические основы стандартизации. Математические модели и методы, применяемые в теории стандартизации. Система предпочтительных чисел, теория параметрических рядов. Особенности выбора линейных размеров. Ряды нормальных линейных размеров основного применения, дополнительные размеры. Ряды E, особенности образования и область применения. Задачи оптимизации одномерных и многомерных параметрических рядов. Статистические и вероятностные методы, экономико-математическое моделирование и прогнозирование развития объектов стандартизации. Система методов оценки качества и оптимизации параметров объектов стандартизации. Основные цели, объекты и методы классификации и кодирования в стандартизации.

**8. Научно-методические основы сертификации {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,5]** Общие понятия о сертификации, объекты и цели сертификации. Правила и порядок проведения сертификации. Развитие сертификации. Понятие качества продукции. Обязательная и добровольная сертификация. Органы по сертификации. Номенклатура сертифицированных услуг (работ)

### **Практические занятия (16ч.)**

**1. Общие сведения о допусках и посадках {работа в малых группах} (4ч.)[1,4,5]** Общие сведения о допусках, посадках и предельных отклонениях

размеров. Допуски и посадки по ЕСТП

- 2. Единицы физических величин {работа в малых группах} (2ч.)[2,3]** Основные единицы СИ. Определение и содержание основных единиц СИ. Производные единицы СИ. Контрольные и дольные единицы СИ. Перевод заданных единиц в требуемые
- 3. Математическая обработка результатов измерений {работа в малых группах} (2ч.)[2,3,4]** Распределение Гаусса. Дисперсионный анализ
- 4. Посадки с зазором и натягом {работа в малых группах} (4ч.)[1,2]** Расчет и выбор стандартных посадок с гарантированным зазором и с натягом
- 5. Селективная сборка {работа в малых группах} (4ч.)[1,3]** Допуски размеров, входящих в размерные цепи, расчет размерных цепей. Селективная сборка

#### **Лабораторные работы (16ч.)**

- 1. Измерительные приборы {работа в малых группах} (2ч.)[3,4]** Классификация измерительных приборов. Правила работы с измерительными приборами
- 2. Однократные и многократные измерения {работа в малых группах} (4ч.)[2,3]** Проведение однократных и многократных измерений. Правила статистической обработки результатов измерений
- 3. Поверка средств измерений {работа в малых группах} (4ч.)[4,5]** Порядок поверки средств измерений. Поверочные схемы
- 4. Характеристики механических свойств металлов и сплавов {работа в малых группах} (2ч.)[2,5]** Характеристики прочности и пластичности и методы их определения. Характеристики твердости и методы их определения
- 5. Параметры качества обработанной поверхности {работа в малых группах} (4ч.)[2,3,8,9]** Параметры шероховатости, методы и оборудование для их измерения. Допуски формы и расположения поверхности

#### **Самостоятельная работа (60ч.)**

- 1. Подготовка к лабораторным работам {тренинг} (10ч.)[3,5]** Методы контроля качества сварных швов
- 2. Подготовка к практическим занятиям {тренинг} (10ч.)[2,3]** Контрольно-измерительные технологии
- 3. Выполнение расчетного задания {тренинг} (25ч.)[1,4]** Расчет допусков и посадок, предельных отклонений размеров, построение схем расположения полей допусков по индивидуальному заданию
- 4. Подготовка к зачету {тренинг} (15ч.)[2,6,7,8,9]** Теоретические и прикладные аспекты метрологии, стандартизации и сертификации

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Шевцов Ю.О. Расчет допусков, посадок и предельных отклонений размеров: методические указания к выполнению расчетного задания по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов направления 150700. 62 - Машиностроение/ Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова.- Барнаул: АлтГТУ, 2014.- 17 с. – 3 экз.

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Крылова, Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник / Г. Д. Крылова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити-Дана, 2017. – 672 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684557> (дата обращения: 17.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-238-01295-7.

3. Голуб О. В., Сурков И. В., Позняковский В. М. Стандартизация, метрология и сертификация: учебник.- Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2009. – 339 с. – Доступ из «Университетская библиотека ONLINE.Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57452&sr=1>

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. Для вузов/ Ю.В. Димов.- 2-е изд.- СПб.: Питер, 2006.- 432 с. – 49 экз.

5. Гончаров А. А. Метрология, стандартизация и сертификация : [учеб. пособие для вузов по направлению "Стр-во"] / А. А. Гончаров, В. Д. Копылов. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2006. - 240 с. : ил. - 31 экз

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

6. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина

7. Российская Государственная библиотека

8. Электронная библиотека образовательных ресурсов Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова

9. Информационные сайты по метрологии <http://metrologia.ru/>  
<http://www.metrob.ru/> <http://www.rosstandart.ru/>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».