

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.Б.20 Метрология, стандартизация и сертификация»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*15.03.01 Машиностроение*

(код и наименование направления подготовки)

*Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

*Программа академического бакалавриата*

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Заочная*

Год набора 2018

1408960

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации

наименование кафедры

протокол № 6 от "23" 01 2018г.

Заведующий кафедрой

Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

А.Л. Воробьев

Исполнители:

Доцент кафедры МСиС

должность

подпись

расшифровка подписи

А.Л. Воробьев

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.01 Машиностроение

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Р.Х. Хасанов

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

© Воробьев А.Л., 2018

© ОГУ, 2018

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины: овладеть навыками проведения измерений, обработки результатов измерений; овладеть методами стандартизации, взаимозаменяемости и формирования качества; изучить цели и принципы сертификации как формы подтверждения соответствия в условиях технического регулирования.

### Задачи:

- изучение теоретических основ метрологии;
- изучение понятий, средств, объектов и источников погрешностей измерений;
- изучение закономерностей формирования результата измерения;
- освоение алгоритмов обработки многократных измерений;
- изучение организационных, научных, методических и правовых основ метрологии;
- освоение основ взаимозаменяемости, стандартизации и сертификации;
- изучение нормативно-правовых документов системы технического регулирования.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.18 Материаловедение, Б.1.Б.19 Технология конструкционных материалов*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.17 Машиноведение, Б.1.Б.21 Основы технологии машиностроения, Б.1.В.ОД.10 Проектирование цехов и участков, Б.1.В.ДВ.3.1 Проектирование и производство заготовок, Б.1.В.ДВ.3.2 Методы и средства контроля состояния рабочих поверхностей, Б.1.В.ДВ.8.1 Техническая диагностика и контроль качества*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Знать:</b> теоретические основы методов получения, хранения, переработки нормативной и метрологической информации <b>Уметь:</b> оперативно находить и использовать актуализированную нормативную документацию <b>Владеть:</b> ...навыками обработки результатов многократных измерений	ОПК-3 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации
<b>Знать:</b> ...требования различных комплексов национальных и межгосударственных стандартов (ЕСКД, ЕСТД) <b>Уметь:</b> ...оформлять проектно-конструкторские документы в соответствии с требованиями стандартов <b>Владеть:</b> ...основами проведения метрологической экспертизы конструкторской и технологической документации	ПК-7 способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
<b>Знать:</b> ...теоретические основы управления качеством продукции <b>Уметь:</b> ...применять методы контроля качества различных изделий, объектов	ПК-10 умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
и услуг <b>Владеть:</b> ...навыками анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении	деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>16,25</b>	<b>16,25</b>
Лекции (Л)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	<b>91,75</b>	<b>91,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Единство измерений и его обеспечение	12	1	-	-	11
2	Погрешности измерений и средств измерений	13	1	-	1	11
3	Общие сведения о методах и средствах измерений	18	1	-	4	13
4	Национальная система стандартизации	12	1	-	-	11
5	Взаимозаменяемость, стандартизация деталей типовых соединений	15	1	-	2	12
6	Конструкторские, технологические и организационные методы формирования качества	12	1	-	-	11
7	Сертификация продукции и услуг	12	1	-	-	11
8	Статистический приемочный контроль качества продукции	14	1	-	1	12
	Итого:	108	8		8	92
	Всего:	<b>108</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	<b>92</b>

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1 Единство измерений и его обеспечение

Определение науки метрологии как инструмента обеспечения единства измерений. Основные термины и определения. Виды метрологии. Закономерности формирования результата измерения, основное уравнение измерения, основной постулат метрологии.

### Раздел 2 Погрешности измерений и средств измерений

Понятие погрешности. Классификация погрешностей. Методы исключения погрешностей из результатов измерений. Обработка результатов измерений. Понятие точности. Класс точности средств измерений. Определение допустимых пределов погрешности средства измерений с помощью класса точности.

### Раздел 3 Общие сведения о методах и средствах измерений

Понятие и классификация шкал сравнения размеров физических величин. Понятие и классификация видов измерений. Принципы и методы измерений. Понятие и классификация средств измерений: по конструктивному исполнению и по метрологическому назначению. Метрологические свойства и характеристики средств измерений. Выбор средств измерений с учетом конструктивных особенностей средств измерений, условием проведения измерений и требуемой точности полученных результатов. Представление результатов измерений с учетом требований к точности получаемых результатов измерений.

### Раздел 4 Национальная система стандартизации

Понятие стандартизации, ее цели и задачи стандартизации. Объекты стандартизации. Стандартизация как область научно-технической деятельности. Принципы и методы стандартизации. Оптимизация объектов и параметров стандартизации и их числовых значений. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Использование стандартных и унифицированных изделий как критерий качества оборудования и производственных процессов. Особенности объектов стандартизации. Закон РФ «О техническом регулировании»

### Раздел 5 Взаимозаменяемость, стандартизация деталей типовых соединений

Понятие взаимозаменяемости, основные термины и определения. Взаимозаменяемость как метод стандартизации. Единая система допусков и посадок для гладких цилиндрических соединений (ЕСДП). Основные цели и принципы построения ЕСДП, а также область ее применения. Основные понятия: вал, отверстие, посадка, допуски, характеры посадок (натяг, зазор, переходные), системы посадок. Понятие о качестве точности изготовления деталей. Обозначение посадок на чертежах.

### Раздел 6 Конструкторские, технологические и организационные методы формирования качества

Понятие методов формирования качества. Методы формирования качества: взаимозаменяемость, ЕСДП, ЕСКД, ЕСТД. Методы выбора посадок для гладких цилиндрических соединений. Шпоночные, шлицевые, резьбовые соединения. Понятие о размерных цепях. Способы контроля точности размеров гладких цилиндрических соединений. Калибры: калибр-пробка, калибр-скоба. Расчет и выбор посадок для гладких цилиндрических соединений. Определение интервала действительных значений замыкающего звена размерных цепей.

### Раздел 7 Сертификация продукции и услуг

Понятие сертификации. Цели, принципы, виды, участники и схемы сертификации. Порядок осуществления сертификации.

### Раздел 8 Статистический приемочный контроль качества продукции

Основные задачи приёмочного контроля. Сущность и принципы выбора плана контроля. Виды планов: одноступенчатый, многоступенчатый, последовательный. Классификация контроля: по альтернативному, по количественному признаку. Характеристики планов приёмочного контроля (оперативная характеристика, браковочный, приёмочный уровни качества, «риск поставщика» и «риск потребителя»).

## 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Определение погрешности результатов многократных измерений	1

2,3,4,5	3	Методы и средства измерений, испытаний и контроля	4
6	4	Основные положения единой системы допусков и посадок	1
7	6	Основные положения ЕСКД и ЕСТД	1
8	8	Статистический приемочный контроль качества продукции по количественному и альтернативному признакам	1
		Итого:	<b>8</b>

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1 Крылова, Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник / Г.Д. Крылова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 671 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01295-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114433>

2 Основы стандартизации, метрологии и сертификации / Ю.П. Зубков, Ю.Н. Берновский, А.Г. Зекунов и др. ; под ред. В.М. Мишина. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 447 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01173-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117687>

3 Червяков, В.М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / В.М. Червяков, А.О. Пилягина, П.А. Галкин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 113 с. : ил. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-8265-1426-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444677>

4 Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для бакалавров, обучающихся по направлениям подготовки: "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительного производства", "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизированные технологии и производства" / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе.- 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 814 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - Прил.: с. 802-809. - Библиогр.: с. 810-813. - ISBN 978-5-9916-2792-4.

5 Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для бакалавров / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря.- 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 839 с. - (Бакалавр. Углубленный курс). - Терминолог. слов.: с. 779-793. - Прил.: с. 794-831. - Библиогр.: с. 832-838. - ISBN 978-5-9916-1954-7. - ISBN 978-5-9692-1356-2.

6 Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров и магистров, и дипломированных специалистов в области техники и технологии / Ю. В. Димов. - Санкт-Петербург : Питер, 2013. - 496 с. - (Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения). - Прил.: с. 479-493. - Библиогр.: с. 494-496. - ISBN 978-5-496-00033-8.

### 5.2 Дополнительная литература

1 Крюков Р. В. Стандартизация, метрология, сертификация. Конспект лекций. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Крюков Р. В. - А-Приор, 2009. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=56266](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=56266).

2 Голуб О. В. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс] / Голуб О. В., Сурков И. В., Позняковский В. М. - Сибирское университетское издательство, 2009. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57452>.

3 Третьяк, Л. Н. Нормирование точности гладких цилиндрических соединений [Текст] : метод. указания к лаб.-практ. работе / Л. Н. Третьяк; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. метрологии, стандартизации и сертификации. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. - 29 с. - Библиогр.: с. 25. - Прил.: с. 26-28.

4 Третьяк, Л. Н. Практикум по дисциплине "Взаимозаменяемость" [Текст] : учеб. пособие / Л. Н. Третьяк, А. С. Вольнов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение

высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т".- 2-е изд., перераб. и доп. - Оренбург : НикОс, 2011. - 241 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 81-84. - Прил.: с. 85-240. - ISBN 978-5-4417-0006-1.

5 Сергеев А. Г. Сертификация. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Сергеев А. Г. - Логос, 2008. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84871>.

5.3.1. «Стандарты и качество» - международный журнал для профессионалов стандартизации и управления качеством;

5.3.2 «Методы менеджмента качества» - журнал для специалистов в области менеджмента качества, контроля качества, обеспечения надежности и безопасности продукции;

5.3.3 «Контроль качества продукции» - первое национальное издание, специализирующееся на освещении вопросов оценки соответствия, повышающей доверие потребителей и конкурентоспособность бизнеса;

5.3.4 «Мир измерений» - ежеквартальный метрологический научно-технический журнал;

5.3.5 «Законодательная и прикладная метрология» - журнал для практиков-метрологов и всех тех, кто интересуется научными проблемами развития метрологии;

5.3.6 «Главный метролог» - журнал о проблемах метрологии и метрологического обеспечения;

5.3.7 «Советник метролога» - журнал обо всем, что происходит на метрологическом поле.

## **5.4 Интернет-ресурсы**

5.4.1. <http://www.ria-stk.ru> - Рекламно-информационное агентство «Стандарты и качество»;

5.4.2 <http://www.vniims.ru> – Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы;

5.4.3 <http://www.gost.ru/wps/portal/pages/main> - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии;

5.4.4 <http://metro.b.ru> - Вопросы прикладной метрологии и метрологического обеспечения предприятий;

5.4.5 <http://metrologu.ru/info> - Справочник метролога;

5.4.6 <http://quality.eur.ru> – Сайт, посвященный менеджменту качества во всем его разнообразии;

5.4.7 <http://www.klubok.net> – Сайт об управлении и маркетинге;

5.4.8 <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Основы метрологии, стандартизация и оценка соответствия»

## **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

5.5.1 Операционная система - Microsoft Windows;

5.5.2 Пакет настольных приложений - Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access);

5.5.3 Бесплатное средство просмотра файлов PDF - Adobe Reader;

5.5.4 Свободный файловый архиватор - 7-Zip;

5.5.5 Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992– 2018]. – Режим доступа: в локальной сети ОГУ \\fileserv1\CONSULT\cons.exe;

5.5.6 Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. – Москва, [1990–2018].– Режим доступа: \\fileserv1\GarantClient\garant.exe в локальной сети ОГУ;

Технорма/Документ [Электронный ресурс]: электронная версия библиографического указателя национальных стандартов Российской Федерации с возможностью просмотра полного содержания документов. Система содержит структурированный список всех стандартов, имеющих силу на момент выхода данной версии базы данных. / Разработчик Фирма «ИНТЕРСТАНДАРТ», Москва. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: [\\fileserv1\gost\Install\ndoc\\_setup.exe](http://fileserv1\gost\Install\ndoc_setup.exe).

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Лабораторные стенды и установки по курсу «Методы и средства измерений, испытаний и контроля»:

1. МСИ 1 — Методы измерения линейных величин;
2. МСИ 2 — Методы измерения угловых величин;
3. МСИ 3 — Методы измерения электрических величин;
4. МСИ 4 — Методы измерения давления;
5. МСИ 5 — Методы измерения температуры;
6. МСИ 6 — Методы измерения частоты.