

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации

УТВЕРЖДАЮ

Декан транспортного факультета

В.И. Рассоха

(подпись, расшифровка/подпись)

"30" августа 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

(код и наименование направления подготовки)

Машины и аппараты химических производств

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2016

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.20 Метрология, стандартизация и сертификация» /сост.**

**А.Л. Воробьев - Оренбург: ОГУ, 2016**

Рабочая программа предназначена студентам заочной формы обучения по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

© Воробьев А.Л., 2016  
© ОГУ, 2016

## Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине .....	5
4 Структура и содержание дисциплины .....	6
4.1 Структура дисциплины .....	6
4.2 Содержание разделов дисциплины .....	6
4.3 Практические занятия (семинары) .....	7
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	7
5.1 Основная литература .....	7
5.2 Дополнительная литература .....	8
5.3 Периодические издания .....	8
5.4 Интернет-ресурсы .....	8
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий .....	9
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	9
Лист согласования рабочей программы дисциплины .....	10

## 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 обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Физика*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><b>Знать:</b> ведущую теоретическую и практическую литературу по дисциплине;</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно использовать аппарат дисциплины при решении задач в перечисленной выше предметной области;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками самостоятельного исследования с использованием аппарата дисциплины.</p>	ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
<p><b>Знать:</b> теоретический материал дисциплины.</p> <p><b>Уметь:</b> применять математические методы в решении математических и прикладных задач.</p> <p><b>Владеть:</b> методами математического моделирования объектов, встречающихся в профессиональных задачах.</p>	ПК-16 способностью моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.7 Машины и аппараты химических производств, Б.1.В.ДВ.7.1 Методы и средства измерений химических производств*

## 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
---	-------------------------

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> ведущую теоретическую и практическую литературу по дисциплине;</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно использовать аппарат дисциплины при решении задач в перечисленной выше предметной области;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками самостоятельного исследования с использованием аппарата дисциплины.</p>	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
<p><b>Знать:</b> основы метрологии, стандартизации и сертификации; законодательные основы, обеспечивающие единство измерений; технические средства и методы измерений в отрасли; правила пользования стандартами, техническими регламентами и другой документацией.</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний, применять методы и средства технических измерений, стандарты, технические регламенты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции; разрабатывать нормативные и технические документы.</p> <p><b>Владеть:</b> методами и средствами технических измерений, приемами использования стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества и сертификации продукции.</p>	ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
<p><b>Знать:</b> структуру документов национальной системы стандартизации</p> <p><b>Уметь:</b> искать необходимую информацию в сборниках нормативных документах</p> <p><b>Владеть:</b> основами работы с нормативными документами</p>	ПК-13 готовностью изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований
<p><b>Знать:</b> основные методы исследования технологических процессов и природных сред</p> <p><b>Уметь:</b> использовать компьютерные средства в своей деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> основами работы с информационными справочниками</p>	ПК-14 способностью применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>12,5</b>	<b>12,5</b>

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям	<b>95,5</b>	<b>95,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Единство измерений и его обеспечение	15	1	-	-	14
2	Погрешности измерений и средств измерений	14,5	0,5	-	-	14
3	Общие сведения о методах и средствах измерений	14,5	0,5	-	-	14
4	Национальная система стандартизации	14,5	0,5	-	-	14
5	Взаимозаменяемость, стандартизация деталей типовых соединений	14,5	0,5	-	-	14
6	Конструкторские, технологические и организационные методы формирования качества	22,5	0,5	8	-	14
7	Сертификация продукции и услуг	14,5	0,5	-	-	14
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>96</b>
	<b>Всего:</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>96</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.

#### **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.

### **4.3 Практические занятия (семинары)**

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	6	Шпоночные, шлицевые, резьбовые соединения	2
2	6	Гладкие цилиндрические соединения	2
3	6	Размерные цепи	2
4	6	Основные положения единой системы конструкторской документации	2
		<b>Итого:</b>	<b>8</b>

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1 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.

2 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). - Терминол. слов.: с. 779-793. - Прил.: с. 794-831. - Библиогр.: с. 832-838. - ISBN 978-5-9916-1954-7. - ISBN 978-5-9692-1356-2.

3 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.

4 Колчков В. И. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебник / В.И. Колчков. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 432 с. - ISBN 978-5-91134-784-0. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=418765>.

### 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 Периодические издания

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.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.

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

5.5.1 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, 2015. – Режим доступа к системе в сети ОГУ: <\\fileserver1\GarantClient\garant.exe>

5.5.2 КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», 2015. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserver1\CONSULT\cons.exe>

5.5.3 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: [\\fileserver1\gost\Install\ndoc\\_setup.exe](\\fileserver1\gost\Install\ndoc_setup.exe).

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

Для проведения лекционных и практических занятий необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- ноутбук/стационарный компьютер с возможностью выхода в Интернет - 1 шт.;
- экран переносной/стационарный – 1 шт.;
- проектор – 1 шт.

# ЛИСТ

## согласования рабочей программы

Направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
код и наименование

Профиль: Машины и аппараты химических производств

Дисциплина: Б.1.В.ОД.20 Метрология, стандартизация и сертификация

Форма обучения: заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2016

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации

наименование кафедры

протокол № 8 от "11" 05 2015.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации А.Л. Воробьев

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

Зав. кафедрой МСиС

должность

подпись

расшифровка подписи

Воробьев А.Л.

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

личная подпись

В.Ю. Полищук

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

В.Ю. Полищук

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Р.Х. Хасанов

расшифровка подписи