

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»  
Институт биотехнологии и химического инжиниринга

---

Кафедра фундаментальной и прикладной химии



Вобликова Т.В.  
2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебной дисциплины  
Метрология, стандартизация и сертификация

по направлению подготовки  
**18.03.01 Химическая технология**  
направленность (профиль)  
**Технология неорганических веществ**

СОГЛАСОВАНО  
Начальник отдела обеспечения  
деятельности ИБХИ  
Кондратьева Т.Н. Кондратьева  
« 05 » 06 2023 г.

Разработали  
директор ИБХИ  
Вобликова Вобликова Т.В.  
« 29 » 05 2023 г.  
доцент кафедры ФПХ  
Петухова Петухова Е.А.  
« 29 » 05 2023 г.  
Принято на заседании кафедры  
Протокол № 9 от « 31 » 05 2023 г.  
и.о. зав. кафедрой ФПХ  
Исаков Исаков В.А.  
« 31 » 05 2023 г.

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины (модуля)

Цель освоения учебного модуля: сформировать у студентов компетенций по основам метрологического обеспечения современной науки и техники и основным понятиям в области стандартизации.

Задачи: формирование знаний, умений и навыков в следующих направлениях:

а) изучение методов и принципов стандартизации и обеспечения качества продукции, основных положений государственной системы стандартизации;

б) изучение вопросов разработки и внедрения стандартизации и сертификации продукции, методов и принципов обеспечения единства измерений, организации метрологического обеспечения и контроля за состоянием измерительной техники на производстве.

## 2 Место учебного модуля в структуре ОПОП

Учебный модуль относится к вариативной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы направления подготовки 18.03.01 – Химическая технология и профилю Технология неорганических веществ (далее – ОПОП). В качестве входных требований выступают сформированные ранее компетенции обучающихся, приобретенные ими в рамках следующих дисциплин (модулей, практик): «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия», «Химическая технология». Освоение учебной дисциплины (модуля) является компетентностным ресурсом для дальнейшего изучения следующих дисциплин (модулей, практик): «Методы водоподготовки в технологии неорганических веществ», «Технология минеральных удобрений и солей»

## 3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины (модуля):

ПК – 4. Организация работ по анализу рекламаций, изучению причин возникновения дефектов и нарушений технологии производства, снижению качества работ, выпуска брака и продукции пониженных сортов, по разработке предложений по их устранению;

ПК – 5 Организация работ по планированию качества выпускаемой организацией продукции, выполнения работ (услуг) в соответствии с требованиями стандартов и технических условий, утвержденными образцами (эталоны) и технической документацией, условиями поставок и др.

Результаты освоения учебной дисциплины:

<i>Код и наименование компетенции</i>	<i>Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)</i>		
ПК – 4. Организация работ по анализу рекламаций, изучению причин возникновения дефектов и нарушений технологии производства, снижению качества работ, выпуска брака и продукции пониженных сортов, по разработке предложений по их устранению	<b>Знать</b> национальную и международную нормативную базу в области управления качеством продукции (услуг), методы анализа продукции (услуг) при эксплуатации и управления качеством при эксплуатации продукции (услуг)	<b>Уметь</b> осуществлять анализ рекламаций и претензий, поступающих от потребителей, анализ причин возникновения дефектов продукции (процессов) при эксплуатации продукции (услуг).	<b>Владеть</b> методами разработки корректировочных мероприятий по устранению дефектов, выявляемых при эксплуатации продукции (услуг), а также причин их возникновения

ПК – 5 Организация работ по планированию качества выпускаемой организацией продукции, выполнения работ (услуг) в соответствии с требованиями стандартов и технических условий, утвержденными образцами (эталоны) и технической документацией, условиями поставок и др.	<b>Знать</b> теоретические основы организации работ по планированию качества выпускаемой организацией продукции, выполнения работ (услуг) в соответствии с требованиями стандартов и технических условий, утвержденными образцами (эталоны) и технической документацией, условиями поставок и др.	<b>Уметь</b> разрабатывать план мероприятий по планированию качества выпускаемой организацией продукции, выполнению работ (услуг) в соответствии с требованиями стандартов и технических условий, утвержденными образцами (эталоны) и технической документацией	<b>Владеть</b> методами контроля реализации плана мероприятий по планированию качества продукции (услуг) и анализа национального и международного опыта в области планирования качества продукции (услуг)
--	---	---	---

#### 4 Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

##### 4.1 Трудоемкость учебной дисциплины (модуля)

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) для очной формы обучения:

Части учебной дисциплины (модуля)	Всего	Распределение по семестрам
		8 семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	2	2
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	28	28
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) (при наличии)	-	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	44	44
5. Промежуточная аттестация (зачет; дифференцированный зачет; экзамен)	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>

4.1.2 Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) для заочной формы обучения:

Части учебной дисциплины (модуля)	Всего	Распределение по семестрам
		9 семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	2	2
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	8	8
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) (при наличии)	-	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	64	64
5. Промежуточная аттестация (зачет; дифференцированный зачет; экзамен)	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>

##### 4.2 Содержание учебной дисциплины (модуля)

**УЭМ 1 «Основные понятия метрологии. Организационно-правовые вопросы метрологии. Направления развития метрологии»**

1.1 Физические величины и шкалы физических величин. Методы и средства измерений

1.2 Взаимозаменяемость. Допуски. Посадки

**УЭМ 2. «Общие вопросы стандартизации. Межгосударственная система стандартизации. Система стандартов системы обеспечения точности измерений в химии. Система стандартов безопасности труда»**

2.1. Техническое регулирование. Стандартизация.

**УЭМ 3. «Основы сертификации. Порядок сертификации химической продукции. Сертификация систем качества».**

3.1. Системы и схемы сертификации

#### 4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины (модуля) и контактной работы

№	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)			Внеауд. СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля	
		Аудиторная					В т.ч. СРС
		ЛЕК	ПЗ	ЛР			
<i>УЭМ 1 «Основные понятия метрологии. Организационно-правовые вопросы метрологии. Направления развития метрологии»</i>							
1.1	Физические величины и шкалы физических величин. Методы и средства измерений	4	3	-	1	11	Контрольная работа
1.2.	Взаимозаменяемость. Допуски. Посадки	3	4	-	1	11	Контрольная работа
<i>УЭМ 2 «Общие вопросы стандартизации. Межгосударственная система стандартизации. Система стандартов системы обеспечения точности измерений в химии. Система стандартов безопасности труда»</i>							
2.1.	Стандартизация	3	4	-	1	11	Контрольная работа
<i>УЭМ 3. «Основы сертификации. Порядок сертификации химической продукции. Сертификация систем качества».</i>							
3.1.	Системы и схемы сертификации	4	3	-	1	11	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация	зачет					
	<b>ИТОГО</b>	14	14	-	4	44	

#### 4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

Не предусмотрены учебным планом

#### 5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины (модуля)

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
<i>УЭМ 1 «Основные понятия метрологии. Организационно-правовые вопросы метрологии. Направления развития метрологии»</i>		
1	Физические величины и шкалы физических величин. Методы и средства измерений. Погрешности. Оценка результатов измерений. Обработка результатов измерений и выбор средств измерений (лекция - презентация)	3
2.	Правовые основы метрологической деятельности в РФ (лекция - презентация)	2
3.	Обеспечение единства измерений. Взаимозаменяемость. Допуски. Посадки. Единая система допусков и посадок (ЕСДП) для гладких соединений (лекция - презентация)	2
<i>УЭМ 2 «Общие вопросы стандартизации. Межгосударственная система стандартизации. Система стандартов системы обеспечения точности измерений в химии. Система стандартов безопасности труда»</i>		
1	Реформа технического регулирования (лекция - презентация)	1
2	Стандартизация (лекция - презентация)	2
<i>УЭМ 3. «Основы сертификации. Порядок сертификации химической продукции. Сертификация систем качества».</i>		
1	Оценка и подтверждение соответствия	2
2	Системы и схемы сертификации. Качество продукции и качество жизни	2
	<b>ИТОГО</b>	14

Средствами проведения занятий являются голосовые сообщения преподавателя, презентации по темам, интерактивные средства, учебные фильмы. Для выполнения самостоятельной работы студентам необходимо пользоваться основной литературой и дополнительной литературой, электронными ресурсами в соответствии с картой учебно-методического обеспечения дисциплины (Приложение Б). Результаты самостоятельной работы оформляются в виде конспекта лекций или реферата. Контроль по изучению теоретической части модуля осуществляется методом проведения контрольных работ по объединённым темам (Приложение А)

№	Темы практических занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
<i>УЭМ 1 «Основные понятия метрологии. Организационно-правовые вопросы метрологии. Направления развития метрологии»</i>		
1.	Расчет посадок с натягом (работа в группе)	7
<i>УЭМ 2 «Общие вопросы стандартизации. Межгосударственная система стандартизации. Система стандартов системы обеспечения точности измерений в химии. Система стандартов безопасности труда»</i>		
1.	Выбор посадок для подшипников качения (работа в группе)	2
2.	Определение допусков для зубчатых колес (работа в группе)	2
<i>УЭМ 3. «Основы сертификации. Порядок сертификации химической продукции. Сертификация систем качества».</i>		
1	Прямые многократные измерения. Обработка результатов (работа в группе)	3
<b>ИТОГО</b>		<b>14</b>

## 6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины (модуля)

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

## 7 Условия освоения учебной дисциплины (модуля)

### 7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля) представлено в Приложении Б.

### 7.2 Материально-техническое обеспечение

№	Требование к материально-техническому обеспечению согласно ФГОС ВО	Наличие материально-технического оборудования	
1.	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	аудитория для проведения лекционных и/или практических занятий: учебная мебель (столы, стулья, доска) компьютерный класс с выходом в Интернет, в том числе для проведения практических занятий	
2.	Мультимедийное оборудование	проектор, компьютер, экран, интерактивная доска	
3.	Программное обеспечение		
Наименование программного продукта		Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи
Антиплагиат. Вуз. *		Договор №3341/12/ЕП(У)21-ВБ	29.01.2021
MS Office 365		Безвозмездно передаваемое ВУЗам	-
Adobe Acrobat		свободно распространяемое	-

Teams	свободно распространяемое	-
Skype	свободно распространяемое	-
Zoom	свободно распространяемое	-
«Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Education Renewal. 250-499 Node I year License» /1 год *	Договор №158/ЕП(У)22-ВБ	21.09.2022
* отечественное производство		

Приложение А  
(обязательное)  
**Фонд оценочных средств**  
**учебной дисциплины Метрология, стандартизация и сертификация**

### 1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть – общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть – фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (экзаменационные билеты, вопросы к контрольной работе и пр.) и которая хранится на кафедре.

### 2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы (темы) учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции
1.	Контрольная работа № 1	<b>УЭМ 1 «Основные понятия метрологии. Организационно-правовые вопросы метрологии. Направления развития метрологии»</b> 1.1 Физические величины и шкалы физических величин. Методы и средства измерений	25	ПК -4,5,6
2	Контрольная работа № 2	<b>УЭМ 1 «Основные понятия метрологии. Организационно-правовые вопросы метрологии. Направления развития метрологии»</b> 1.2 Взаимозаменяемость. Допуски. Посадки	25	ПК -4,5,6
3	Контрольная работа № 3	<b>УЭМ 2 «Общие вопросы стандартизации. Межгосударственная система стандартизации. Система стандартов системы обеспечения точности измерений в химии. Система стандартов безопасности труда»</b> 2.1 Стандартизация	25	ПК – 4,5,6
4	Контрольная работа № 4	<b>УЭМ 3. «Основы сертификации. Порядок сертификации химической продукции. Сертификация систем качества».</b> 3.1 Системы и схемы сертификации	25	ПК – 4,5,6
<i>Промежуточная аттестация</i>				
	Зачет		-	
	<b>ИТОГО</b>		100	

### 3 Рекомендации к использованию оценочных средств

Контрольная работа

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
Количество правильных ответов	4	4

## Пример контрольной работы № 1

### Вариант № 1

1. Для цилиндрического вала путем расчета определите величину овальности, конусности, бочкообразности или седлообразности. Определите по своему варианту отклонения формы реального цилиндрического вала, измеренного по схеме, показанной на рис., и изобразите с некоторым увеличением реальную форму вала.
2. При измерении активного сопротивления резистора были произведены десять равнооточных измерений, результаты которых приведены в таблице. Оцените абсолютную и относительную погрешности и запишите результат измерения для доверительных вероятностей 0,95 и 0,99.
3. Оценить погрешность прямого однократного измерения напряжения на сопротивлении, выполненного вольтметром класса точности с верхним пределом измерения  $\pi$  и имеющим сопротивление. Известно, что дополнительные погрешности показаний средства измерения из-за влияния магнитного поля и температуры не превышают соответственно и допускаемой предельной погрешности.
4. В информационно-измерительной системе для градуировки канала измерения нагрузки механического пресса, включающего тензометрический датчик и плату тензостанции на основе 16-разрядного аналого-цифрового преобразователя, устанавливались усилия, контролируемые эталонным динамометром, и фиксировались числовые значения на выходе аналого-цифрового преобразователя. Диапазон градуировки 0...50 кН. Данные измерений сведены в таблицу. Найти линейную функцию преобразования и построить градуировочную характеристику канала. Определить наибольшую относительную погрешность и приведенную погрешность канала измерения.

## Пример контрольной работы № 2

### Вариант № 1

1. Исходя из номинального диаметра вала, соответствующего заданному варианту, по справочнику [3], ГОСТ 23360-78 [11], ГОСТ 24071-97 [12] определить номинальные размеры шпонки и пазов вала и втулки.
2. Из условия работы и назначения шпоночного соединения выбираются посадки: шпонка - паз вала и шпонка – паз втулки.
3. Выбрать экономические способы окончательной обработки поверхностей шпонки и пазов.
4. Шероховатость поверхности деталей шпоночного соединения с призматической и сегментной шпонками выбирается по справочнику [3].
5. Привести эскизы деталей шпоночного соединения и проставить предельные размеры на них с буквенными и числовыми обозначениями отклонений; указать на деталях шероховатость поверхностей.
6. Описать контрольно-измерительные средства для комплексной и поэлементной проверки деталей шпоночного соединения.

### **Пример контрольной работы № 3**

#### **Вариант № 1**

- . Выбрать способ центрирования и посадки элементов шлицевого соединения.  
Определить предельные отклонения центрирующего и нецентрирующего диаметров, а также ширину пазов втулки и толщину зубьев вала.
3. Выбрать шероховатость сопрягаемых поверхностей деталей и обозначить её на эскизе; указать экономические способы окончательной обработки поверхностей шлицевого соединения, обеспечивающие заданную точность и шероховатость поверхности. Построить схемы расположения полей допусков выбранных посадок.
  4. Указать контрольно-измерительные средства, применяемые для комплексной и поэлементной проверки шлицевых деталей на автотракторных заводах и ремонтных предприятиях.
  5. Вычертить эскизы поперечных сечений шлицевого соединения (в сборе) и деталей, проставить посадочные и предельные поэлементные размеры (в буквенных и числовых обозначениях).

### **Пример контрольной работы № 4**

#### **Вариант № 1**

- Представить в записке эскиз заданного узла, выявить составляющие звенья размерной цепи с заданным замыкающим размером.
2. Построить схему размерной цепи.
  3. Проверить правильность установленных номинальных размеров составляющих звеньев цепи.
  4. Определить квалитет звеньев размерной цепи.
  5. Рассчитать размерную цепь.

Все материалы для проведения промежуточного контроля хранятся на кафедре.

Приложение Б  
(обязательное)  
**Карта учебно-методического обеспечения**  
**учебной дисциплины Метрология, стандартизация и сертификация**

Таблица 1 – Основная литература\*

<i>Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)</i>	<i>Кол. экз. в библ. НовГУ</i>	<i>Наличие в ЭБС</i>
Печатные источники		
1 <b>Димов, Ю. В.</b> Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. для студентов вузов / Ю. В. Димов ; Изд. прогр. «300 лучших учеб. Для высш. шк. в честь 300-летия С.-Петербурга». - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2004. - 432 с	13	
2 <b>Сергеев, А. Г.</b> Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учеб. для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - М.: Юрайт, 2010. -820, [1] с.	15	
Электронные ресурсы		
1 Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 722 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16051-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/530350">https://urait.ru/bcode/530350</a>		Юрайт

Таблица 2 – Дополнительная литература

<i>Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)</i>	<i>Кол. экз. в библ. НовГУ</i>	<i>Наличие в ЭБС</i>
Печатные источники		
1 Метрология, стандартизация, технические измерения: методические указания к практическим и лабораторным работам / сост. Гудков Г. В., НовГУ им. Ярослава Мудрого – Великий Новгород, 2012. - 75 с.	10	
Электронные ресурсы		
1 <b>Хотилевич, П. А.</b> Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / П. А. Хотилевич. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2014. — 144 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/58364">https://e.lanbook.com/book/58364</a>		Лань



Таблица 3 – Информационное обеспечение

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
<b>Профессиональные базы данных</b>		
База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» <a href="https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/">https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/</a>	Договор от 17.12.2014 № БТ-46/11	бессрочный
Электронный каталог научной библиотеки <a href="http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/">http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/</a>	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Аналитика» (картотека статей) <a href="http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/">http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/</a>	База собственной генерации	бессрочный
<b>ЭБС «Электронная библиотечная система Новгородского государственного университета» (ЭБС НовГУ).</b> Универсальный ресурс. Внутривузовские издания НовГУ.	Договор № 230 от 30.12.2022 с ООО «КДУ»	бессрочный
ЭБС «Лань» Единая профессиональная база данных для классических вузов – Издательство Лань «ЭБС» ЭБС ЛАНЬ	Договор от 23.12.2022 № 28/ЕП(У)22 с ООО «Издательство ЛАНЬ»	01.01.2023-31.12.2023
ЭБС «ЛАНЬ» Универсальный ресурс	Договор от 09.11.2020 № СЭБ НВ–283 с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	09.11.2020 - 31.12.2023
«ЭБС ЮРАЙТ <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a> » Универсальный ресурс.	Договор от 23.12.2022 № 25/ЕП(У)22 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	01.01.2023 - 31.12.2023
«Национальная электронная библиотека» Универсальный ресурс.	Договор от 14.03.2022 № 101/НЭБ/2338-п с ФБГУ «Российская Государственная библиотека»	14.03.2022 - 14.03.2027
Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина <a href="https://www.prlib.ru/">https://www.prlib.ru/</a>	в открытом доступе	-
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	в открытом доступе	-
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <a href="http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/">http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/</a>	в открытом доступе	-
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» <a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>	в открытом доступе	-
<b>Информационные справочные системы</b>		
Университетская информационная система «РОССИЯ» <a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>	в открытом доступе	-
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <a href="https://openedu.ru">https://openedu.ru</a>	в открытом доступе	-
Справочно-правовая система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс студенту и преподавателю) <a href="http://www.consultant.ru/edu/">www.consultant.ru/edu/</a>	в открытом доступе	-

И.о. зав. кафедрой

« 31 »



В.А. Исаков

2023 г.

