

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

 С. В. Шидловский

«27» августа 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

**Метрология и основы технического регулирования**

по направлению подготовки

**27.03.02 Управление качеством**

Направленность (профиль) подготовки:

**Управление качеством в производственно-технологических системах**

Форма обучения

**Заочная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2021**


Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.32

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

 В.И. Сырямкин

Председатель УМК

 О.В. Вусович

Томск – 2021

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ОПК-9 – Способен проводить работы по подтверждению соответствия продукции, систем управления качеством и их сертификацией;
- ОПК-11 – Способен разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде) в области управления качеством в условиях цифровой экономики, с учетом действующих стандартов качества;
- ПК-1 – Способен анализировать причины снижения качества продукции (работ, услуг) и разрабатывать предложения по их устранению;
- ПК-2 – Способен разрабатывать мероприятия по предотвращению выпуска продукции (работ, услуг), не соответствующих требованиям нормативно-технической документации, утверждённым образцам (эталонам), условиям договоров.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-9.1. Знает нормативно-правовую базу по сертификации продукции, систем менеджмента.

ИОПК-9.2. Определяет и устанавливает характеристики и параметры качества продукции, систем.

ИОПК-9.3. Владеет методиками по подтверждению соответствия продукции, систем управления качеством.

ИОПК-11.1. Знает состав технической документации в области управления качеством.

ИПК-1.2. Владеет навыками анализа дефектов, вызывающих ухудшение показателей качества продукции (работ, услуг) и выявления причин их возникновения.

ИПК-2.1. Анализирует методы, используемые для предотвращения выпуска продукции (работ, услуг), не соответствующей требованиям нормативно-технической документации, утверждённым образцам, условиям договоров.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Освоить аппарат теоретических и законодательных основ метрологии и технического регулирования;

– Научиться применять понятийный аппарат теоретических и законодательных основ метрологии и технического регулирования для решения практических задач профессиональной деятельности, в том числе по установлению требований и подтверждению соответствия продукции, услуг, систем управления качеством;

– Получить практические навыки работы с информационным фондом технических регламентов и стандартов, изучения структуры и содержания нормативных документов, реализующих обязательные и добровольные к применению требования к продукции, к процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

## **4. Семестр освоения и форма промежуточной аттестации по дисциплине**

Четвертый семестр, экзамен.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: математика, физика, информатика и программирование.

## **6. Язык реализации**

Русский.

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

- лекции: 4 ч;
- лабораторные: 8 ч;
- практические занятия: 8 ч,

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

Тема 1. Введение в дисциплину. Основные понятия

В рамках темы обсуждаются общие вопросы по дисциплине, определяется план и содержание на весь курс, а также приводятся базовые понятия и термины. Определение метрологии, технического регулирования. Обеспечение качества, безопасности товаров и услуг как основная цель деятельности по техническому регулированию и метрологии. Характеристика и взаимосвязь регулирующих мер.

Тема 2. Основные положения метрологии

В рамках темы обсуждаются теоретические основы метрологии, в том числе:

- 2.1 Измерение как инструмент познания. Измерительные шкалы.
- 2.2 Единицы величин. Системы единиц величин. Международная система единиц.
- 2.3 Измерения. Признаки классификации. Методы измерений.
- 2.4 Технические средства, применяемые для измерений, испытаний, контроля.

Классификация и метрологические характеристики.

- 2.5 Аксиомы метрологии.
- 2.6 Погрешности измерений и оценивание их характеристик.
- 2.7 Обработка результатов измерений. Оценка неопределённости измерений

Тема 3. Государственная система обеспечения единства измерений

В рамках темы обсуждаются законодательные основы обеспечения единства измерений (ОЕИ), Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 №102-ФЗ и подзаконные акты, в том числе:

- 3.1 Измерения, относящиеся к сфере государственного регулирования ОЕИ.
- 3.2 Требования к измерениям.
- 3.3 Требования к эталонам единиц величин.
- 3.4 Требования к единицам величин.
- 3.5 Требования к стандартным образцам, к средствам измерений.
- 3.6 Технические устройства и системы с измерительными функциями.
- 3.7 Формы государственного регулирования в области ОЕИ: утверждение типа средств измерений, поверка средств измерений, метрологическая экспертиза, аттестация методик (методов) измерений, Федеральный государственный метрологический надзор, аккредитация.
- 3.8 Калибровка средств измерений.
- 3.9 Метрологические службы.

Тема 4. Нормативные правовые основы технического регулирования

В рамках темы обсуждаются законодательные основы технического регулирования, Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 №184-ФЗ и подзаконные акты, в том числе:

- 4.1. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 №184-ФЗ, сфера применения закона.

4.2. Основные положения Договора о Евразийском экономическом союзе в области технического регулирования.

4.3. Принципы технического регулирования.

4.4. Законодательство Российской Федерации о техническом регулировании.

4.5. Единый перечень продукции, в отношении которой устанавливаются обязательные требования в рамках Таможенного союза.

Тема 5. Технические регламенты

В рамках темы обсуждаются вопросы установления обязательных требований в технических регламентах, взаимосвязь технических регламентов и стандартов, в том числе:

5.1. Цели принятия технических регламентов.

5.2. Содержание и применение технических регламентов.

5.3. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технических регламентов.

5.4. Порядок введения в действие требований технического регламента и переходные положения.

5.5. Роль и место стандартизации в техническом регулировании.

Тема 6. Система оценки соответствия в Евразийском экономическом союзе и Российской Федерации.

В рамках темы обсуждаются вопросы подтверждения соответствия, аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров), государственный контроль (надзор), в том числе:

6.1. Цели, принципы, формы подтверждения соответствия.

6.2. Добровольное подтверждение соответствия. Знаки соответствия.

6.3. Обязательное подтверждение соответствия, декларирование соответствия, обязательная сертификация. Знак обращения на рынке.

6.4. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров).

6.5. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.

### **8.1. Примерный перечень практических занятий**

1. Единицы физических величин. Правила обозначения и написания

2. Обязательные метрологические требования. Определение измерений, относящихся к сфере государственного регулирования по виду деятельности.

3. Метрологическая экспертиза комплекта документов.

4. Аттестация испытательного оборудования. Разработка программы аттестации.

5. Структура, содержание и основные цели ФЗ «О защите прав потребителей».

6. Виды нормативных документов, категории, межотраслевые комплексы стандартов

7. Разработка технических условий по ГОСТ 2.114 «ЕСКД. Технические условия»

8. Выбор модели системы менеджмента качества в соответствии с Критериями аккредитации в национальной системе аккредитации (Приказ Минэкономразвития от 26.10.2020г. №707).

### **8.2. Примерный перечень лабораторных работ**

1. Классификация средств измерений и нормируемые метрологические характеристики.

2. Косвенные однократные измерения. Согласование точности вычислений с точностью измерений.

3. Определение вероятностно-статистических моделей результатов измерений. Обработка результатов прямых многократных измерений.

4. Оценивание неопределённости результатов прямых многократных измерений
5. Поверка средств измерений электрических величин.
6. Калибровка средства измерений.
7. Определение комплекта нормативных документов и установление номенклатуры требований к изделию.
8. Разработка программы сертификационных испытаний и оценка соответствия продукции.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, контроля выполнения практических заданий на практических занятиях и лабораторных работ, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Экзамен в четвертом семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Первая часть представляет собой 2 вопроса, проверяющих ИУК-1.1 и ИОПК-2.2. Ответы на вопросы первой части даются путем пояснения и раскрытия теоретических и законодательных основ, изученных в семестре.

Вторая часть содержит вопрос, проверяющий ИПК-3.3, который оформлен в виде практической задачи. Ответы на вопрос второй части предполагают решение задачи, краткую интерпретацию полученных результатов с предложением выводов и рекомендаций.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Деятельность по техническому регулированию и метрологии: понятие, цели и задачи.
2. Измерение как инструмент познания. Измерительные шкалы.
3. Единицы величин. Системы единиц величин. Международная система единиц.
4. Технические средства, применяемые для измерений, испытаний, контроля.
5. Классификация и нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
6. Аксиомы метрологии.
7. Погрешности измерений и оценивание их характеристик.
8. Алгоритм обработки результатов многократных измерений.
9. Алгоритм обработки результатов однократных измерений.
10. Алгоритм обработки результатов косвенных измерений.
11. Оценка неопределённости измерений.
12. Измерения, относящиеся к сфере государственного регулирования ОЕИ.
13. Законодательные требования к измерениям.
14. Законодательные требования к эталонам единиц величин.
15. Законодательные требования к единицам величин.
16. Законодательные требования к стандартным образцам, к средствам измерений.
17. Формы государственного регулирования в области ОЕИ: утверждение типа средств измерений, поверка средств измерений.
18. Формы государственного регулирования в области ОЕИ: метрологическая экспертиза, аттестация методик (методов) измерений,
19. Формы государственного регулирования в области ОЕИ: Федеральный государственный метрологический надзор, аккредитация.
20. Калибровка средств измерений.
21. Метрологические службы в Российской Федерации: определение, цели, задачи, функции.

22. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 №184-ФЗ, сфера применения закона.
23. Основные положения Договора о Евразийском экономическом союзе в области технического регулирования.
24. Принципы технического регулирования.
25. Законодательство Российской Федерации о техническом регулировании.
26. Единый перечень продукции, в отношении которой устанавливаются обязательные требования в рамках Таможенного союза.
27. Технические регламенты: цели принятия технических регламентов.
28. Содержание и применение технических регламентов.
29. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технических регламентов.
30. Порядок введения в действие требований технического регламента и переходные положения.
31. Роль и место стандартизации в техническом регулировании.
32. Система оценки соответствия в Евразийском экономическом союзе и Российской Федерации: цели, принципы, формы подтверждения соответствия.
33. Добровольное подтверждение соответствия. Знаки соответствия.
34. Обязательное подтверждение соответствия, декларирование соответствия, обязательная сертификация. Знак обращения на рынке.
35. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) в Национальной системе аккредитации.
36. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.

#### Примеры практических задач:

##### 1. Задача 1.

Дано: Температура тела здорового человека 36,6 °С.

Требуется: Найти абсолютную и относительную погрешности, записать результат измерения температуры.

##### 2. Задача 2.

Дано: Ситуация: Гражданин Иванов И.И. 18 июля 2022г. заключил договор купли-продажи монитора с организацией ООО «Нестор» и заплатил 15 тыс. руб. Срок передачи товара был установлен 01 сентября 2022г., но товар не передан до сих пор.

Данные: организация ООО «Нестор»; адрес потребителя: г. Москва, ул. 5-я Советская 100, кв.1, домашний тел. 8 (495)111-11-11; накладная № NA00003333; номер счета № НАЧ 00088881.

Требуется: Написать претензию (заявление) по предложенной ситуации.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В результате посещения не 80% практических и лекционных занятий, выполнения одной контрольной работы, защиты 80 % лабораторных работ – каждый студент получает оценку: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которая составляет 50% итоговой оценки на промежуточной аттестации.

При подготовке к экзамену следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. Владеть навыками, полученными на практических занятиях.

### Критерии оценивания для экзамена

Оценка	Характеристика ответа
«Отлично»	обучающийся глубоко и всесторонне усвоил дисциплину: излагает материал уверенно, логично и грамотно; умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; делает выводы и обобщения, правильно выполняет практические задания, поясняя ход выполнения
«Хорошо»	обучающийся в основном усвоил дисциплину: излагает материал, опираясь на знания основной литературы; не допускает существенных неточностей; делает выводы и обобщения, выполняет практические задания с незначительными ошибками, поясняя ход выполнения.
«Удовлетворительно»	обучающийся изучил дисциплину недостаточно четко и полно: допускает несущественные ошибки и неточности; слабо аргументирует научные положения; затрудняется в формулировании выводов и обобщений, выполняет практические задания с ошибками, частично поясняя ход выполнения.
«Неудовлетворительно»	обучающийся демонстрирует слабое знание терминологии, затрудняется привести примеры, дать объяснения, не выполняет практические задания.

### 11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» – <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=34748>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов
- г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

### 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
  - Шишмарев, В. Ю. Метрология, стандартизация, сертификация, техническое регулирование и документирование: учебник / В.Ю. Шишмарев. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2021. — 312 с.
  - Техническое регулирование: учебник/ С.В. Версан [ и др.], под ред. В.Г. Версана – М.: Экономика, 2008. – 678 с.
  - Федеральный закон от 26.06.2008 №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений», <http://pravo.gov.ru/>
  - Федеральный закон от 27.12.2002 №184-ФЗ «О техническом регулировании», <http://pravo.gov.ru/>
  - Закон РФ от 07.02.1992 №2300-1 «О защите прав потребителей», <http://pravo.gov.ru/>
- б) дополнительная литература:
  - Зворыкина Т.И. Техническое регулирование. Сфера услуг: учебное пособие/ Т.И. Зворыкина, Н. А. Платонова. – М.: Альфа-М, 2008. – 544 с.

– Цапко Е.А. Метрология, стандартизация и сертификация/ – Е.А. Цапко, М.М. Чухланцева, Н.М. Степаненко. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 173 с.

– Калмыкова А. В. Техническое регулирование в механизме государственного управления: научно-практическое пособие / А . В. Калмыкова. — Москва: ИЗиСП : Норма : ИНФРА-М, 2023. - 216 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система.  
<http://www.consultant.ru>

### **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –  
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –  
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных:

– Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений  
<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry>;

– Стандарты и регламенты <https://www.rst.gov.ru/portal/gost//home/standarts> .

### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Лаборатории, оборудованные средствами измерительной техники.

### **15. Информация о разработчиках**

Чухланцева Марина Михайловна, кандидат технических наук, доцент кафедры управления качеством факультета инновационных технологий.