

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора ИШПР  
Н.В. Гусева  
« 27 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРИЕМ 2018 г.  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

|                                                         |                                                   |         |   |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 18.03.01 «Химическая технология»                  |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Химическая технология переработки нефти и газа    |         |   |
| Специализация                                           | Технология нефтегазохимии и полимерных материалов |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                  |         |   |
| Курс                                                    | 3                                                 | семестр | 6 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 3                                                 |         |   |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                  |         |   |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                    | Лекции                                            | 16      |   |
|                                                         | Практические занятия                              | 8       |   |
|                                                         | Лабораторные занятия                              | 16      |   |
|                                                         | ВСЕГО                                             | 40      |   |
| Самостоятельная работа, ч                               |                                                   | 68      |   |
| ИТОГО, ч                                                |                                                   | 108     |   |

|                                                               |                                                                                      |                                 |                |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|
| Вид промежуточной<br>аттестации                               | зачет                                                                                | Обеспечивающее<br>подразделение | ОХИ ИШПР       |
| Заведующий кафедрой-<br>руководитель ОХИ на правах<br>кафедры |  |                                 | Е.И. Короткова |
| Руководитель ООП                                              |                                                                                      |                                 | О.Е. Мойзес    |
| Преподаватель                                                 |                                                                                      |                                 | Е.В. Михеева   |

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                  | Составляющие результатов обучения |                                                                                                                                                               |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                           | Код                               | Наименование                                                                                                                                                  |
| ПК(У)-3         | Готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности | ПК(У)-3.B1                        | Владеет технологией актуализации нормативно-технической документации; заполнения стандартных документов                                                       |
|                 |                                                                                                                                                                           | ПК(У)-3.Y1                        | Умеет выбирать системы сертификации, системы качества; работать со стандартами                                                                                |
|                 |                                                                                                                                                                           | ПК(У)-3.B1                        | Знает теоретические и нормативно-правовые основы метрологии, стандартизации, сертификации; правила пользования и принципы построения нормативной документации |
| ПК(У)-10        | Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа                                                               | ПК(У)-10.B2                       | Владеет методами оценки результатов анализа, способами представления результатов измерений                                                                    |
|                 |                                                                                                                                                                           | ПК(У)-10.Y2                       | Умеет проводить измерения при контроле качества сырья, материалов и готовой продукции                                                                         |
|                 |                                                                                                                                                                           | ПК(У)-10.32                       | Знает методы расчета погрешностей результатов измерений                                                                                                       |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                                                                   | Компетенция |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                                                                      |             |
| РД1                                           | Применять знания законодательной и нормативной базы метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия, правила использования и принципы построения нормативной документации в профессиональной деятельности | ПК(У)-3     |
| РД2                                           | Выбирать системы сертификации, системы качества; работать со стандартами, выбирать этапы подготовки продукции, изготавливаемой в соответствии с национальным стандартом, к подтверждению соответствия             | ПК(У)-3     |
| РД3                                           | Выбирать методы и средства измерения в контроле параметров режимов химико-технологических процессов, проводить обработку результатов измерений, владеть способами представления результатов измерений             | ПК(У)-10    |
| РД4                                           | Рассчитывать характеристики и параметры погрешностей в оценке результатов научных исследований и в метрологических измерениях, оценивать достоверность результатов измерений                                      | ПК(У)-10    |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                     | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|----------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел 1. Основы метрологии</b>     | РД1                                          | Лекции                    | <b>10</b>         |
|                                        | РД3                                          | Практические занятия      |                   |
|                                        | РД4                                          | Лабораторные занятия      | <b>14</b>         |
|                                        |                                              | Самостоятельная работа    | <b>38</b>         |
| <b>Раздел 2. Основы стандартизации</b> | РД1                                          | Лекции                    | <b>4</b>          |
|                                        | РД2                                          | Практические занятия      | <b>6</b>          |
|                                        |                                              | Лабораторные занятия      |                   |
|                                        |                                              | Самостоятельная работа    | <b>17</b>         |
| <b>Раздел 3. Оценка соответствия</b>   | РД1                                          | Лекции                    | <b>4</b>          |
|                                        | РД2                                          | Практические занятия      | <b>2</b>          |
|                                        |                                              | Лабораторные занятия      |                   |
|                                        |                                              | Самостоятельная работа    | <b>13</b>         |

#### 4. Содержание разделов дисциплины

##### Раздел 1. Основы метрологии

*Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия. Взаимосвязи. Основные понятия метрологии. Физическая величина и её измерение. Системы физических величин. Шкалы измерений. Виды и методы измерений. Средства измерений. Вид и тип средств измерений. Поверка и калибровка средств измерений. Результат измерения, погрешность результата измерения. Классификации погрешностей измерений. Обнаружение, исключение, оценка погрешности измерения. Форма представления результата измерения. Методика измерений. Основные этапы выполнения измерений. Стадии измерения химического состава анализируемого вещества. Нормативы контроля точности результата измерений.*

##### Темы лекций:

1. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия. Взаимосвязи.
2. Основные понятия метрологии. Физическая величина и её измерение. Системы физических величин. Шкалы измерений.
3. Виды и методы измерений. Средства измерений. Вид и тип средств измерений. Поверка и калибровка средств измерений.
4. Результат измерения, погрешность результата измерения. Классификации погрешностей измерений. Обнаружение, исключение, оценка погрешности измерения. Форма представления результата измерения.
5. Методика измерений. Основные этапы выполнения измерений. Стадии измерения химического состава анализируемого вещества. Нормативы контроля точности результата измерений.

##### Названия лабораторных работ:

1. Информационное обеспечение в области технического регулирования.
2. Физические величины. Классификации физических величин.
3. Выбор средств измерений параметров химико-технологического процесса.
4. Измерение объема в химическом анализе
5. Содержание компонента в пробе. Стандартные и градуировочные растворы.
6. Метрологическая экспертиза текста методики измерений.

##### Раздел 2. Основы стандартизации

*Основы стандартизации. Функции стандартизации в современном мире. Уровни стандартизации. Цели и задачи по стандартизации. Виды стандартных документов на*

*производстве. Правовые документы, документы в области стандартизации и технические документы. Документы на продукцию. Структура документов «Технический регламент», «Технологический регламент», «Стандарт на продукцию».*

**Темы лекций:**

1. Основы стандартизации. Функции стандартизации в современном мире. Уровни стандартизации. Цели и задачи по стандартизации.
2. Виды стандартных документов на производстве. Правовые документы, документы в области стандартизации и технические документы. Документы на продукцию. Структура документов «Технический регламент», «Технологический регламент», «Стандарт на продукцию».

**Темы практических занятий:**

1. Виды стандартных документов на производстве.
2. Стандарт на продукцию. Структурные элементы стандарта. Аспекты стандартизации.
3. Технический регламент. Технологический регламент. Сравнительный анализ структуры и содержания.

|                                      |
|--------------------------------------|
| <b>Раздел 3. Оценка соответствия</b> |
|--------------------------------------|

*Система оценки соответствия в Российской Федерации. Виды оценки соответствия. Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Обязательная и добровольная сертификация. Системы сертификации. Декларирование соответствия.*

**Темы лекций:**

1. Система оценки соответствия в Российской Федерации. Виды оценки соответствия.
2. Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Обязательная и добровольная сертификация. Системы сертификации. Декларирование соответствия.

**Темы практических занятий:**

1. Подтверждение соответствия химической продукции.

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ;
- Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

**Основная литература:**

1. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Н. П. Пикула, А. А. Бакибаев, О. А. Замаева [и др.] ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2011. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m218.pdf> (дата обращения: 13.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
2. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для бакалавров / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2013. — URL:

<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2417.pdf> (дата обращения: 13.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.

3. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник и практикум для вузов / И. М. Лифиц. — 13-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 362 с. — Текст : электронный // Юрайт : электронно-библиотечная система. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/449616> (дата обращения: 13.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

#### **Дополнительная литература:**

1. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Национальный исследовательский Томский политехнический университет ; сост. Н. Н. Чернышова, Н. П. Пикула. — Томск : Изд-во ТПУ, 2014. — 266 с.: ил. — Текст : непосредственный.
2. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для бакалавров / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-30.pdf> (дата обращения: 13.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
3. Самсонова, Н. Н. Метрология, стандартизация и сертификация: курс лекций : учебное пособие / Н. Н. Самсонова, А. А. Ласуков ; Юргинский технологический институт (филиал) ТПУ. — Томск : Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m048.pdf> (дата обращения: 13.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
4. Цапко, Е. А. Основы технического регулирования : учебное пособие / Е. А. Цапко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m108.pdf> (дата обращения: 13.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
5. Чернышова, Н. Н. Метрология, стандартизация и сертификация: нормативная документация: учебное пособие / Н. Н. Чернышова, Н. П. Пикула ; Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2008. — 184 с. — Текст : непосредственный.

## **6.2 Информационное обеспечение**

### **Internet-ресурсы:**

1. Электронный курс. Метрология, стандартизация и сертификация Михеева ЕВ[Электронный ресурс] : электрон. учеб. / Н. Н. Чернышова, Е.В.Михеева, — Электрон. дан. - Томск: TPU MOODLE, 2017. — URL. — Схема доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1972>
2. Кодекс. Справочно-правовая система по международному, федеральному и региональному законодательству. <http://kodeks.lib.tpu.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/books>
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>
5. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru>
6. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://https://www.studentlibrary.ru>

**Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ):** Zoom Zoom; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Notepad++; Oracle VirtualBox; Putty

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                | Наименование оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а 213 | Вентилятор ВЦ-4-76 - 2 шт.; Шкаф посудный - 1 шт.; Лабораторный учебный микроскоп PrimoStar - 8 шт.; Весы электронные KERN - 1 шт.; Доска магнитно-меловая 100x200 см - 7 шт.; Мешалка магнитная ММ-5 М1(с подогревом) - 1 шт.; Автоматический поляриметр АР300 - 1 шт.; Весы электронные ACCULAB ALC 210 d4 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест; Шкаф общелабораторный - 1 шт.; Компьютер - 5 шт. |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а 301                       | Комплект учебной мебели на 110 посадочных мест, Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а 235  | Доска для мела зеленая(100*200) - 1 шт.; Универсальный контроллер - 1 шт.; Модуль Термостат калориметр - 4 шт.; Контроллер универсальный центральный - 2 шт.; Доска поворотная, на стойке, магнитно-меловая, зеленая, 120x150 - 1 шт.; Модуль Электрохимия - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Полка - 6 шт.; Компьютер - 12 шт.; Проектор - 1 шт.                                                |
| 4. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а 218  | Маслянный обогреватель UNIT UOR-123 - 1 шт.; Полка компьютерная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Компьютер - 10 шт.; Принтер - 3 шт.                                                                                                                                                                                                                              |

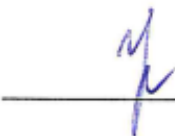
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 «Химическая технология» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность       | ФИО          |
|-----------------|--------------|
| Доцент ОХИ ИШПР | Е.В. Михеева |

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения химической инженерии (протокол № 12 от «31» мая 2018 г.).

Заведующий кафедрой –  
руководитель ОХИ на правах кафедры  
д.х.н, профессор

 /Е.И.Короткова/  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| <b>Учебный год</b>    | <b>Содержание /изменение</b>                                                                                                                                                                                   | <b>Обсуждено на заседании ОХИ</b> |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 2019/2020 учебный год | Внесены изменения в учебно-методическое обеспечение дисциплины, актуализирован список литературы с учетом развития науки, техники и технологий; актуализировано материально-техническое обеспечение дисциплины | Протокол № 7 от 20.05.2019 г.     |
| 2020/2021 учебный год | Изменена форма рабочей программы в соответствии с приказом ТПУ от 06.05.2020 г. № 127-7/об «Об утверждении форм документов ООП», актуализирован список литературы                                              | Протокол № 15 от 19.06.2020 г.    |