

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШИТР

Сонькин Д.М.

«30» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРИЕМ 2017 г.**

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Метрология, стандартизация и сертификация 1.1**

|                                                         |                                                   |         |   |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 21.03.01 Нефтегазовое дело                        |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Нефтегазовое дело                                 |         |   |
| Специализация                                           | Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                  |         |   |
| Курс                                                    | 2                                                 | семестр | 3 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 3                                                 |         |   |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                  |         |   |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                    | Лекции                                            | 24      |   |
|                                                         | Практические занятия                              | 8       |   |
|                                                         | Лабораторные занятия                              | 16      |   |
|                                                         | ВСЕГО                                             | 48      |   |
| Самостоятельная работа, ч                               |                                                   | 60      |   |
| ИТОГО, ч                                                |                                                   | 108     |   |

Вид промежуточной  
аттестации

зачет

Обеспечивающее  
подразделение

ОАР

Заведующий кафедрой -  
руководитель ОАР ИШИТР

Руководитель ООП

Преподаватель

А.А. Филипас

О.В. Брусник

О.Б. Воскобойникова

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                          | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                              |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                   |                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                 |
| ОПК(У)-2        | Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | Р1                      | ОПК(У)-2.В17                                                | Владеет опытом выбора соответствующих ресурсов, современных методик и оборудования для проведения экспериментальных исследований и измерений |
|                 |                                                                                                                                                                                                                   |                         | ОПК(У)-2.У19                                                | Умеет применять соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений       |
|                 |                                                                                                                                                                                                                   |                         | ОПК(У)-2.З26                                                | Знает современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений                                          |
| ОПК(У)-4        | Способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией                                           | Р5<br>Р7                | ОПК(У)-4.В1                                                 | Владеет опытом обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов                              |
|                 |                                                                                                                                                                                                                   |                         | ОПК(У)-4.У1                                                 | Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                                                   |                         | ОПК(У)-4.З1                                                 | Знает методы обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов                                |

## 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                                                                                                                                                 |                      |
| РД-1                                          | Применять нормативные документы по метрологии, качеству, стандартизации и подтверждению соответствия                                                         | ОПК(У)-2             |
| РД-2                                          | Выполнять обработку результатов экспериментальных данных                                                                                                     | ОПК(У)-4             |
| РД-3                                          | Применять основные приемы получения, обработки и представления данных измерений, испытаний и контроля                                                        | ОПК(У)-2<br>ОПК(У)-4 |
| РД-4                                          | Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях в соответствии с требованиями технического регулирования | ОПК(У)-2<br>ОПК(У)-4 |

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 (модуль) 1. Основы технического регулирования.</b> | РД-1                                         | Лекции                    | <b>4</b>          |
|                                                              | РД-2                                         | Практические занятия      | <b>0</b>          |
|                                                              | РД-3                                         | Лабораторные занятия      | <b>0</b>          |
|                                                              | РД-4                                         | Самостоятельная работа    | <b>8</b>          |
| <b>Раздел (модуль) 2. Стандартизация.</b>                    | РД-1                                         | Лекции                    | <b>6</b>          |
|                                                              | РД-2                                         | Практические занятия      | <b>2</b>          |
|                                                              | РД-3                                         | Лабораторные занятия      | <b>2</b>          |
|                                                              | РД-4                                         | Самостоятельная работа    | <b>10</b>         |
| <b>Раздел (модуль) 3. Метрология.</b>                        | РД-1                                         | Лекции                    | <b>10</b>         |
|                                                              | РД-2                                         | Практические занятия      | <b>4</b>          |
|                                                              | РД-3                                         | Лабораторные занятия      | <b>14</b>         |
|                                                              | РД-4                                         | Самостоятельная работа    | <b>32</b>         |
| <b>Раздел (модуль) 4. Подтверждение соответствия.</b>        | РД-1                                         | Лекции                    | <b>4</b>          |
|                                                              | РД-2                                         | Практические занятия      | <b>2</b>          |
|                                                              | РД-3                                         | Лабораторные занятия      | <b>0</b>          |
|                                                              | РД-4                                         | Самостоятельная работа    | <b>10</b>         |

Содержание разделов дисциплины:

##### **Раздел 1. Инструменты обеспечения качества продукции. Основы технического регулирования. Техническое законодательство.**

*Краткое содержание раздела.* Цели и задачи курса. Инструменты обеспечения качества продукции: стандартизация, метрология и подтверждение соответствия. Понятие качества, оценка и система качества. Техническое законодательство. Закон РФ «О техническом регулировании». Техническое регулирование. Объекты и области технического регулирования. Понятие о технических регламентах (ТР). Виды, порядок разработки и применение ТР

##### **Темы лекций:**

1. Цели и задачи дисциплины. Суть дисциплины. Техническое законодательство. Закон РФ «О техническом регулировании»
2. Техническое регулирование. Объекты и области технического регулирования. Понятие о технических регламентах (ТР). Виды, порядок разработки и применение ТР.

##### **Раздел 2. Стандартизация.**

*Краткое содержание раздела.* Сущность стандартизации, история развития стандартизации. Цели, объекты, принципы стандартизации. Понятие нормативный документ (НД) по стандартизации. Методы стандартизации. Национальная система стандартизации России. Общая характеристика стандартов разных видов и категорий. Порядок разработки национальных стандартов; информация о нормативных документах по стандартизации. Органы и службы стандартизации в РФ. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований национальных стандартов и ТР. Комплексные системы стандартов. Стандарты, обеспечивающие качество продукции. Система стандартов по управлению и информации. Система стандартов социальной сферы. Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Международная стандартизация. Национальная стандартизация

зарубежных стран. Задачи международного сотрудничества в области стандартизации, международные организации по стандартизации, применение международных и региональных стандартов в отечественной практике.

**Темы лекций:**

3. Сущность стандартизации, история развития стандартизации. Цели, объекты, принципы стандартизации. Понятие нормативный документ (НД) по стандартизации. Методы стандартизации.

4. Национальная система стандартизации России. Общая характеристика стандартов разных видов и категорий. Комплексные системы стандартов. Информация о нормативных документах по стандартизации. Органы и службы стандартизации в РФ. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований национальных стандартов и ТР.

5. Межгосударственная стандартизация. Международная стандартизация. Национальная стандартизация зарубежных стран. Задачи международного сотрудничества в области стандартизации, применение международных и региональных стандартов в отечественной практике.

**Темы практических занятий:**

1. Общероссийский классификатор ЕСКД. Обозначение конструкторских изделий.

**Названия лабораторных работ:**

1. Национальные стандарты: содержание, виды, категории. Указатель «Национальные стандарты». Поиск и идентификация нормативных документов по актуализируемым признакам. Информационно-поисковая автоматизированная база нормативных документов «КОДЕКС».

|                              |
|------------------------------|
| <b>Раздел 3. Метрология.</b> |
|------------------------------|

*Краткое содержание раздела.* Теоретические основы метрологии. Физические свойства и величины. Уравнение связи между величинами. Постулаты метрологии. Единицы физических величин. Международная система единиц SI. Передача размера единиц физических величин. Основные этапы процесса измерения. Основное уравнение измерений. Классификация измерений. Шкалы измерений. Методы измерения. Понятие об испытании и контроле. Погрешность результата измерения. Классификация погрешностей измерений. Принципы оценивания погрешностей. Систематические и случайные погрешности. Средства измерений (СИ), их классификация и свойства. Шкалы средств измерений. Погрешности СИ. Метрологические характеристики СИ. Класс точности СИ. Нормирование метрологических характеристик. Методы повышения точности СИ. Выбор СИ. Обработка результатов измерения (прямые и косвенные измерения; однократные и многократные измерения). Суммирование погрешностей. Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСИ). Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Международные метрологические организации. Метрологическое обеспечение. Функции метрологических служб. Метрологическая экспертиза. Метрологическая надежность СИ. Показатели метрологической надежности СИ. Поверка и калибровка СИ. Межповерочные и межкалибровочные интервалы СИ и методы их определения.

**Темы лекций:**

6. Теоретические основы метрологии. Физические свойства и величины. Уравнение связи между величинами. Единицы физических величин. Международная система единиц SI. Передача размера единиц физических величин.

7. Основные этапы процесса измерения. Основное уравнение измерений. Классификация измерений. Шкалы измерений. Методы измерения. Понятие об испытании и контроле.

8. Погрешность и неопределенность результата измерения. Классификация погрешностей измерений. Принципы оценивания погрешностей. Систематические и случайные погрешности. Методы измерений.

9. Средства измерений (СИ), их классификация и свойства. Шкалы средств измерений. Погрешности СИ. Метрологические характеристики СИ. Класс точности СИ.

Нормирование метрологических характеристик. Методы повышения точности СИ. Выбор СИ.

10. Обработка результатов измерения (прямые и косвенные измерения; однократные и многократные измерения). Суммирование погрешностей. Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСИ). Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Международные метрологические организации.

**Темы практических занятий:**

1. Единиц физических величин. Классы точности средств измерений.
2. Оценивание неопределенности измерений.

**Названия лабораторных работ:**

2. Классификация средств измерений и нормируемые метрологические характеристики СИ.
3. Приближенные вычисления при оценивании погрешности измерения. Согласование точности вычислений с точностью измерений.
4. Определение вероятностно-статистических моделей результатов измерений. Обработка результатов прямых многократных измерений.

|                                |
|--------------------------------|
| <b>Раздел 4. Сертификация.</b> |
|--------------------------------|

*Краткое содержание раздела.* Сертификация как форма подтверждения соответствия. Основные понятия в области оценки и подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия: обязательная сертификация, декларирование соответствия и добровольная сертификация. Участники обязательной сертификации, участники добровольной сертификации, участники декларирования соответствия. Системы сертификации. Законодательные и организационно-правовые основы подтверждения соответствия. Нормативная база сертификации. Правила и порядок проведения сертификации и декларирования соответствия. Знак обращения на рынке и Знак соответствия. Инспекционный контроль сертифицированных объектов. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Сертификация средств измерений. Ответственность за нарушение обязательных требований регламентов и правил сертификации.

**Темы лекций:**

11. Сертификация как форма подтверждения соответствия. Основные понятия в области оценки и подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия: обязательная сертификация, декларирование соответствия и добровольная сертификация.

12. Участники обязательной сертификации, участники добровольной сертификации, участники декларирования соответствия. Системы сертификации. Законодательные и организационно-правовые основы подтверждения соответствия. Нормативная база сертификации. Правила и порядок проведения сертификации и декларирования соответствия. Знак обращения на рынке и Знак соответствия. Инспекционный контроль сертифицированных объектов.

**Темы практических занятий:**

1. Применение закона РФ «О защите прав потребителей».

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

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) 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;
- выполнение домашних заданий;

- подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- подготовка к оценивающим мероприятиям.

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

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

#### **Основная литература**

1. Спиридонова, А.С. Практикум по метрологии, стандартизации и сертификации: учебное пособие [Электронный ресурс] / А.С. Спиридонова, Н.М. Наталинова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 1.2 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader.  
Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m466.pdf> (контент)
2. Федеральный закон РФ № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с изменениями на 29 июля 2017 года). – Режим доступа: [http://docs.cntd.ru/document/zakon\\_o\\_tehnicheskom\\_regulirovanii](http://docs.cntd.ru/document/zakon_o_tehnicheskom_regulirovanii)
3. Федеральный закон РФ № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» (с изменениями на 3 июля 2016 года). – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/zakon-rf-o-standartizacii>

#### **Дополнительная литература**

1. РМГ 29 ГСИ. Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Метрология. Основные термины и определения. – Минск: ИПК Изд-во стандартов. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200115154>.
2. Федеральный закон РФ № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с изменениями на 13 июля 2015 года). – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902107146>

### **6.2. Информационное и программное обеспечение**

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс «Метрология, стандартизация и сертификация 1.1» – [www.stud.lms.tpu.ru](http://www.stud.lms.tpu.ru).
3. – <https://fsa.gov.ru>.

Информационно-справочные системы:

1. Информационно-справочная система Кодекс – <http://kodeks.lib.tpu.ru/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;  
 Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;  
 Document Foundation LibreOffice;  
 Adobe Acrobat Reader DC.

## 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 (компьютерный класс)<br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 203 | Доска аудиторная настенная - 1 шт.;<br>Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест;<br>Компьютер - 12 шт.;<br>Проектор - 1 шт. |
| 2 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30<br>202                   | Комплект учебной мебели на 72 посадочных мест;<br>Компьютер - 2 шт.;<br>Проектор - 1 шт.                                         |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело», профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность             | ФИО                 |
|-----------------------|---------------------|
| Старший преподаватель | Воскобойникова О.Б. |

Программа одобрена на заседании кафедры Разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений (протокол от «23» июня 2017 г. № 8).

Руководитель выпускающего отделения

И.о. зав.каф. – руководитель ОНД на правах кафедры

д.г.-м.н, профессор



/И.А. Мельник /

подпись