

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 заочная**

**Метрология, стандартизация и сертификация 1.1**

|                                                         |                                                   |         |   |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>21.05.03 Технология геологической разведки</b> |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Технология геологической разведки</b>          |         |   |
| Специализация                                           | <b>Геофизические методы исследования скважин</b>  |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - специалитет                  |         |   |
| Курс                                                    | 3                                                 | семестр | 5 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 3                                                 |         |   |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                  |         |   |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                    | Лекции                                            | 6       |   |
|                                                         | Практические занятия                              | 2       |   |
|                                                         | Лабораторные занятия                              | 6       |   |
|                                                         | ВСЕГО                                             | 14      |   |
| Самостоятельная работа, ч                               |                                                   | 94      |   |
| ИТОГО, ч                                                |                                                   | 108     |   |

Вид промежуточной  
аттестации

зачет

Обеспечивающее  
подразделение

ОАР

Заведующий кафедрой -  
руководитель ОАР  
на правах кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

Филипас А.А.

Лукин А.А.

Спиридонова А.С.

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)-8        | Владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков обработки данных и работы с компьютером как средством управления информацией | Р8                      | ОПК(У)-8.В5                                                 | Навыками работы с документацией и другими источниками отечественной и зарубежной научно-технической информации               |
|                 |                                                                                                                                                                                                 |                         | ОПК(У)-8.У5                                                 | Использовать нормативные документы                                                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                                                 |                         | ОПК(У)-8.35                                                 | Основы технического регулирования, метрологии, подтверждения соответствия и стандартизации, их влияние на качество продукции |

## 2. Место дисциплины 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                                          | Способность владеть основными приемами получения, обработки и представления данных измерений, испытаний и контроля                                                   | ОПК(У)-8    |
| РД-2                                          | Способность организовывать метрологическое обеспечение производства в предметной области                                                                             | ОПК(У)-8    |
| РД-3                                          | Способность осуществлять подготовку к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов                                                 | ОПК(У)-8    |
| РД-4                                          | Способность выполнять работы по стандартизации и разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися регламентами, стандартами и техническими условиями | ОПК(У)-8    |

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 технического регулирования.</b> | РД-1                                         | Лекции                    |                   |
|                                                     |                                              | Практические занятия      | 2                 |
|                                                     |                                              | Лабораторные занятия      |                   |
|                                                     |                                              | Самостоятельная работа    | 32                |
| <b>Раздел 2. Стандартизация.</b>                    | РД-4                                         | Лекции                    | 2                 |
|                                                     |                                              | Практические занятия      |                   |
|                                                     |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                     |                                              | Самостоятельная работа    | 32                |
| <b>Раздел 3. Метрология.</b>                        | РД-1<br>РД-2                                 | Лекции                    |                   |
|                                                     |                                              | Практические занятия      |                   |
|                                                     |                                              | Лабораторные занятия      | 4                 |
|                                                     |                                              | Самостоятельная работа    | 32                |

Содержание разделов дисциплины:

##### **Раздел 1. Основы технического регулирования.**

*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 практических занятий:**

1. Общероссийский классификатор ЕСКД. Обозначение конструкторских изделий.

##### **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:**

*Лекция 1.* Сущность стандартизации, история развития. Цели, объекты, принципы стандартизации. Национальная система стандартизации России. Межгосударственная стандартизация. Международная стандартизация. Национальная стандартизация зарубежных стран. Задачи международного сотрудничества в области стандартизации, применение международных и региональных стандартов в отечественной практике.

**Названия лабораторных работ:**

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

**Раздел 3. Метрология.**

*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:**

*Лекция 2.* Основные этапы процесса измерения. Погрешность и неопределенность результата измерения. Классификация погрешностей измерений. Принципы оценивания погрешностей. Систематические и случайные погрешности. Методы измерений. Средства измерений (СИ). Шкалы средств измерений. Обработка результатов измерения. Суммирование погрешностей. Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСИ).

**Названия лабораторных работ:**

*Лабораторная работа 2.* Приближенные вычисления при оценивании погрешности измерения. Согласование точности вычислений с точностью измерений.

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

**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;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- подготовка к оценивающим мероприятиям.

## Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: Учебник и практикум [Электронный ресурс] / И.М. Лифиц. – 11-е изд., пер. и доп. – Электрон. дан. – Москва: Юрайт, 2014. – 362 с. – Высшее образование. – Системные требования: Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-534-08669-0: 859.00.  
Схема доступа: <https://urait.ru/book/standartizaciya-metrologiya-i-podtverzhdenie-sootvetstviya-378670>

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

2. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: Учебник и практикум [Электронный ресурс] / И.М. Лифиц. – 11-е изд., пер. и доп. – Электрон. дан. – Москва: Юрайт, 2014. – 362 с. – Высшее образование. – Системные требования: Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-534-08669-0: 859.00.  
Схема доступа: <https://urait.ru/book/standartizaciya-metrologiya-i-podtverzhdenie-sootvetstviya-378670>
3. 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)
4. Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний: учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 308 с. – Книга из коллекции Лань – Инженерно-технические науки. – ISBN 978-5-8114-2184-8. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/81568/#1>
5. Федеральный закон РФ № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с изменениями на 29 июля 2017 года). – Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>
6. Федеральный закон РФ № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» (с изменениями на 3 июля 2016 года). – Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>

#### Дополнительная литература

1. МИ 1317 Государственная система обеспечения единства измерений. Результаты и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров: рекомендация. – Москва: ФГУП ВНИИМС, 2004. – 50 с. – Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>.
2. РМГ 29 ГСИ. Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Метрология. Основные термины и определения. – Минск: ИПК Изд-во стандартов. – Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>.
3. Федеральный закон РФ № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с изменениями на 13 июля 2015 года). – Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>.

## 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».
3. <https://fsa.gov.ru>

Базы данных:

<http://www.lib.tpu.ru/kodeks>  
<http://www.stq.ru>  
<http://www.normacs.ru/Doclist>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <http://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

Adobe Acrobat Reader DC; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Zoom Zoom; Cisco Webex Meetings; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic.

## 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>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 206 | Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Стол лабораторный - 6 шт.;<br>Вольтметр В 3-33 - 1 шт.; Вольтметр В 7-30 - 1 шт.;<br>Вольтметр Ф 5053 - 1 шт.; Дефектоскоп ПМД-70 - 1 шт.;<br>Источник питания Б 5-48 - 1 шт.; Источник питания Б 5-49 - 1 шт.; Источник питания Б5-47 - 6 шт.; Блок питания Б 5-47 - 1 шт.; Генератор сигналов актаком AWG-4110 - 4 шт.; Селект вольтметр MVSA - 1 шт.; Осцилограф С 8-17 - 2 шт.; Ваттметр-счетчик ЦЭ7008 - 1 шт.; Мультиметр цифровой MASTECH MY68 - 5 шт.; Генератор Г 3-111 - 1 шт.; Аналог.источник питания с цифр.индикацией АКТАКОМ - 5 шт.; Источник питания Б5-46 - 3 шт.; Гигрометр Волна - 1 шт.; Измеритель С 6-11 - 1 шт.; Прибор WM8-2А - 1 шт.; Вольтметр универсальный профкип В7-38М - 8 шт.; Измеритель расстояния MEET MS-98 - 7 шт.; Усилитель У 5-9 - 3 шт.; Мультиметр стрелочный - 5 шт.; Генератор сигналов актаком AWG-4105 - 3 шт.; Вольтметр В 3-57 - 2 шт.; Измерительная установка - 1 шт.; Вольтметр ВМС-2А - 1 шт.; Цифровой мультиметр АКТАКОМ АМ-1097 - 1 шт.; Генератор Г 3-118 - 1 шт.; Вольтметр В 7-22А - 1 шт.; Вольтметр В 7-46/1 - 1 шт.; Вольтметр В 3-49 - 2 шт.; Мера сопротивления 3045 - 1 шт.;<br>Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. |
| 2 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования,                                                                                                                                                   | Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 3 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Компьютер - 11 шт.; Проектор - 1 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|   |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)<br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 203                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3 | 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, 208А | Комплект учебной мебели на 9 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Анализатор СК 4-58 - 1 шт.; Единая платформа ELVIS - 4 шт.; Прибор В 7-38 - 3 шт.; Прибор Г 3-121 - 1 шт.; Источник питания Б5-46 - 2 шт.; Контрольно-измерительный лабораторный комплекс NI ELVIS+USB6251 - 6 шт.; Прибор Б 5-47 - 2 шт.; Прибор Е -712 - 1 шт.; Прибор РЧЗ-07 - 1 шт.; Установка СКУ-59 - 1 шт.; Генератор Г 6-34 - 1 шт.; Лабораторная станция ELVIS II - 9 шт.; Частотомер Ч 3-57 - 1 шт.; Прибор В 7-40/1 - 1 шт.; Генератор Г 3-112 - 2 шт.; Цифровой мультиметр АКТАКОМ АМ-1097 - 1 шт.; Прибор В 6-10 - 1 шт.; Генератор Г 3-118 - 3 шт.; Настольная лабораторная станция ELVIS II - 15 шт.; Фазометр Ф 2-34 - 3 шт.; Генератор Г 4-158 - 2 шт.; Генератор Г 6-26 - 1 шт.; Генератор Г 4-143 - 1 шт.; Фазометр ФК 2-12 - 1 шт.; Компьютер - 9 шт.; Проектор - 1 шт. |
| 4 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 213                       | Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 88 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по специальности 21.05.03 Технология геологической разведки / специализации Геофизические методы исследования скважин (приема 2017 г., заочная форма обучения).

Разработчики:

| Должность | ФИО              |
|-----------|------------------|
| доцент    | Гавриленко Н.А.  |
| доцент    | Спиридонова Н.А. |

Программа одобрена на заседании кафедры ГЕОФ (Протокол заседания кафедры ГЕОФ № 398 от 31.05.2017).

Заведующий кафедрой-руководитель отделения геологии на правах кафедры,  
д.г.-м.н., доцент

/Гусева Н.В./

подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| <b>Учебный год</b>      | <b>Содержание /изменение</b>                                                                                                                                                                                                         | <b>Обсуждено на заседании отделения /кафедры (протокол)</b> |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 2018/2019 учебный год   | 1. Обновлено программное обеспечение.<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС. | Протокол заседания ОГ № 4 от 28.06.2018                     |
|                         | 5. Изменена система оценивания (для дисциплин и практик, реализация которых начнется с осеннего семестра 2018/19 учебного года и в последующих семестрах до завершения реализации программы.                                         | Протокол заседания ОГ № 5 от 29.08.2018                     |
| 2019/2020 учебный год   | 1. Обновлено программное обеспечение.<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС. | Протокол заседания ОГ №12 от 24.06.2019                     |
| 2020 / 2021 учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение.<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС. | Протокол заседания ОГ №21 от 29.06.2020                     |