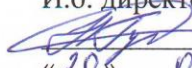


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

 Н.В. Гусева

«30» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ И  
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

|                                                                                                                              |                                                                 |         |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------|-----------------|
| Направление подготовки/<br>специальность                                                                                     | 18.04.01 «Химическая технология»                                |         |                 |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль))                                                                      | Анализ и контроль в химических и фармацевтических производствах |         |                 |
| Специализация                                                                                                                | Анализ и контроль в химических и фармацевтических производствах |         |                 |
| Уровень образования                                                                                                          | высшее образование - магистратура                               |         |                 |
| Курс                                                                                                                         | 1                                                               | семестр | 2               |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)                                                                               | 3                                                               |         |                 |
| Виды учебной деятельности                                                                                                    | Временной ресурс                                                |         |                 |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                                                                                         | Лекции                                                          |         | 8               |
|                                                                                                                              | Практические занятия                                            |         | -               |
|                                                                                                                              | Лабораторные занятия                                            |         | 24              |
|                                                                                                                              | ВСЕГО                                                           |         | 32              |
| Самостоятельная работа, ч                                                                                                    |                                                                 |         | 76              |
| в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с<br>выделенной промежуточной аттестацией<br>(курсовой проект, курсовая работа) |                                                                 |         | курсовой проект |
| ИТОГО, ч                                                                                                                     |                                                                 |         | 108             |

|                                                                                              |                                                                                     |                                 |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|
| Вид промежуточной<br>аттестации                                                              | экзамен,<br>диф.зачет                                                               | Обеспечивающее<br>подразделение | ОХИ ИШПР       |
| Заведующий кафедрой –<br>руководитель Отделения<br>химической инженерии на<br>правах кафедры |  |                                 | Е.И. Короткова |
| Руководитель ООП                                                                             |  |                                 | Е.И. Короткова |
| Преподаватель                                                                                |  |                                 | Н.П. Пикула    |

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         | Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты | ПК(У)-3.B1                        | Владеет навыками и способами метрологического обеспечения оборудования, средств измерений, испытательного оборудования, стандартных образцов                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                    | ПК(У)-3.Y1                        | Умеет подбирать, внедрять и контролировать применение на производстве (в организации) оборудования, средств измерений, испытательного оборудования, стандартных образцов                       |
|                 |                                                                                                                                                                    | ПК(У)-3.31                        | Знает технические и метрологические требования к оборудованию, средствам измерений, испытательному оборудованию, стандартным образцам                                                          |
| ПК(У)-2         | Готовность к поиску, обработке, анализу, систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик, средств решения задачи                 | ПК(У)-2.B1                        | Применяет методики испытаний и измерений при контроле качества и безопасности продукции химических и фармацевтических производств                                                              |
|                 |                                                                                                                                                                    | ПК(У)-2.Y1                        | Умеет подбирать методики испытаний, измерений и контроля качества и безопасности продукции химических и фармацевтических производств                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                    | ПК(У)-2.31                        | Знает правовую и нормативную базу метрологического обеспечения химических и фармацевтических производств                                                                                       |
| ДПК(У)-3        | Способность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию                                                                           | ДПК(У)-3.B1                       | Владеет способами организации экспериментов при разработке методик измерений, их валидации, верификации и аттестации; способами проведения калибровки средств измерений                        |
|                 |                                                                                                                                                                    | ДПК(У)-3.Y1                       | Умеет разрабатывать проекты новых методик измерений состава и свойств веществ и материалов; разрабатывать методики калибровки средств измерений                                                |
|                 |                                                                                                                                                                    | ДПК(У)-3.31                       | Знает требования к методическим и нормативным документам по метрологическому обеспечению оборудования, средств измерений, методик измерений показателей состава и свойств веществ и материалов |

## 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                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  |
| РД1                                           | Применять знания законодательных и нормативных правовых актов, национальных и международных стандартов по метрологическому обеспечению химических и фармацевтических предприятий (законы, ГОСТ, ГОСТ Р, GMP, GLP, ISO)                                                                                 | ПК(У)-2,<br>ПК(У)-3,<br>ДПК(У)-3 |
| РД2                                           | Выбирать оборудование, средства измерений, стандартные образцы и методики измерений (испытаний) химической и фармацевтической продукции; организовывать поверку и калибровку средств измерений, аттестацию испытательного оборудования и стандартных образцов; обеспечивать компетентность лаборатории | ПК(У)-2,<br>ПК(У)-3,<br>ДПК(У)-3 |
| РД3                                           | Валидировать, верифицировать и применять методики измерений и испытаний                                                                                                                                                                                                                                | ПК(У)-2,<br>ДПК(У)-3             |
| РД4                                           | Рассчитывать метрологические характеристики методов и методик испытаний химической и фармацевтической продукции; владеть способами представления результатов измерений при статистическом контроле качества продукции химических и фармацевтических производств                                        | ПК(У)-2,<br>ДПК(У)-3             |

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.</b> Вопросы правового и метрологического обеспечения предприятий, организаций и испытательных лабораторий                                                         | РД1                                          | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                                                                                | РД2                                          | Практические занятия      |                   |
|                                                                                                                                                                                | РД3                                          | Лабораторные занятия      | 4                 |
|                                                                                                                                                                                |                                              | Самостоятельная работа    | 18                |
| <b>Раздел 2.</b> Метрологическое обеспечение средств измерений, испытательного оборудования и стандартных образцов. Аттестация и валидация процессов и оборудования            | РД2                                          | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                                                                                | РД3                                          | Практические занятия      |                   |
|                                                                                                                                                                                | РД4                                          | Лабораторные занятия      | 6                 |
|                                                                                                                                                                                |                                              | Самостоятельная работа    | 24                |
| <b>Раздел 3.</b> Метрологические требования к методикам (методам) измерений. Аттестация, валидация и верификация методик измерений. Результаты измерений и показатели точности | РД2                                          | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                                                                                | РД3                                          | Практические занятия      |                   |
|                                                                                                                                                                                | РД4                                          | Лабораторные занятия      | 8                 |
|                                                                                                                                                                                |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| <b>Раздел 4.</b> Организация внутреннего контроля качества результатов испытаний и измерений. Требования к компетентности лабораторий                                          | РД2                                          | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                                                                                | РД3                                          | Практические занятия      |                   |
|                                                                                                                                                                                | РД4                                          | Лабораторные занятия      | 6                 |
|                                                                                                                                                                                |                                              | Самостоятельная работа    | 14                |

##### 4. Содержание разделов дисциплины

###### **Раздел 1. Вопросы правового и метрологического обеспечения предприятий, организаций и испытательных лабораторий**

*Организационно-правовые основы метрологического обеспечения на предприятиях, в организациях и в лабораториях. Общие аспекты применения принципов надлежащих практик на химико-фармацевтическом производстве. Метрологическое обеспечение химико-фармацевтических предприятий согласно требованиям GMP и GLP.*

###### **Темы лекций:**

1. Организационно-правовые основы метрологического обеспечения на предприятиях, в организациях и в лабораториях. Общие аспекты применения принципов надлежащих практик на химико-фармацевтическом производстве.

###### **Названия лабораторных работ:**

1. Классификация выпускаемой продукции предприятий и организаций.  
2. Метрологическое обеспечение химико-фармацевтических предприятий согласно требованиям GMP и GLP.

###### **Раздел 2. Метрологическое обеспечение средств измерений, испытательного оборудования и стандартных образцов. Аттестация и валидация процессов и оборудования**

*Метрологическое обеспечение средств измерений, испытательного оборудования и стандартных образцов. Средства измерений, их выбор, применение, поверка и калибровка. Методики калибровки средств измерений. Испытательное оборудование, его применение и аттестация. Организация работ в лаборатории по выбору и применению эталонов и стандартных образцов. Аттестация и валидация процессов и оборудования.*

#### **Темы лекций:**

1. Метрологическое обеспечение средств измерений, испытательного оборудования и стандартных образцов. Аттестация и валидация процессов и оборудования

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Средства измерений, их выбор, применение, поверка и калибровка. Методики калибровки средств измерений. Испытательное оборудование, его применение и аттестация.

2. Организация работ в лаборатории по выбору и применению эталонов и стандартных образцов.

3. Планирование работ по аттестации (валидации) процессов и оборудования.

|                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 3. Метрологические требования к методикам (методам) измерений. Аттестация, валидация и верификация методик измерений. Результаты измерений и показатели точности.</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

*Выбор метода измерений при анализе исходного сырья, готовой химической продукции и лекарственных средств. Планирование и организация работ при аттестации, валидации и верификации методик анализа. Метрологические требования к показателям точности результатов измерений. Погрешность и неопределенность измерений. Проверка приемлемости результатов анализа. Формы представления результатов измерений и их метрологических характеристик. Верификация методик анализа (измерений) показателей состава и свойств лекарственных препаратов. Метрологическая экспертиза и метрологический надзор за методиками измерений.*

#### **Темы лекций:**

1. Метрологические требования к разработке, аттестации, валидации, верификации и применению методик (методов) измерений. Представление результатов измерений и их показателей точности.

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Выбор метода измерений при анализе исходного сырья, готовой химической продукции и лекарственных средств. Планирование и организация работ при аттестации, валидации и верификации методик анализа.

2. Основные этапы разработки методик анализа (измерений). Валидация аналитических методик. Оценивание (расчет) метрологических характеристик методик анализа. Оформление результатов валидации.

3. Метрологические требования к показателям точности результатов измерений. Погрешность и неопределенность измерений. Проверка приемлемости результатов анализа. Формы представления результатов измерений и их метрологических характеристик.

4. Верификация методик анализа (измерений) показателей состава и свойств лекарственных препаратов. Метрологическая экспертиза и метрологический надзор за методиками измерений.

|                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 4. Организация внутреннего контроля качества результатов испытаний и измерений. Требования к компетентности лабораторий</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

*Виды и методы оперативного и статистического контроля качества результатов измерений. Оперативный контроль повторяемости, внутрилабораторной прецизионности, воспроизводимости и точности результатов измерений. Контроль стабильности результатов измерений путем построения контрольных карт и методом периодической проверки подконтрольности анализов. Требования к компетентности и к качеству работы испытательных лабораторий в соответствии с ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 и критериями аккредитации*

#### **Темы лекций:**

1. Виды и методы оперативного и статистического контроля качества результатов измерений. Требования к компетентности и к качеству работы испытательных

лабораторий в соответствии с ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 и критериями аккредитации.

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Оперативный контроль повторяемости, внутрилабораторной прецизионности, воспроизводимости и точности результатов измерений.
2. Контроль стабильности результатов измерений путем построения контрольных карт и методом периодической проверки подконтрольности анализов.
3. Применение критериев аккредитации и положений ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 при разработке Руководства по качеству аналитической лаборатории.

### **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;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

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

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

##### **Основная литература:**

1. [Пикула, Нина Павловна](#). Метрологическое обеспечение и контроль качества химического анализа : учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. П. Пикула, А. А. Бакибаев, Г. Б. Слепченко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра физической и аналитической химии (ФАХ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.5 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Схема доступа:

<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m084.pdf>

2. [Слепченко, Галина Борисовна](#). Хемометрика и метрологическое обеспечение химического анализа: учебное пособие [Электронный ресурс] / Г. Б. Слепченко, Н. П. Пикула, Е. В. Дорожко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра физической и аналитической химии (ФАХ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.3 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Схема доступа:

<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m263.pdf>

3. Организация системы качества биотехнологических и фармацевтических производств: учебное пособие [Электронный ресурс] / Л. Д. Быстрицкий [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.4 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m222.pdf>

### Дополнительная литература:

1. Ларькина, М. С. Стандартизация лекарственных средств : учебное пособие / М. С. Ларькина, Т. В. Кадырова. — Томск : СибГМУ, 2016. — 83 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105909> (дата обращения: 18.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Аккредитация испытательных (аналитических) лабораторий : учебное пособие / Ю. А. Карпов, В. Б. Барановская, Г. Е. Марьина, В. А. Филичкина. — Москва: МИСИС, 2017. — 47 с. — ISBN 978-5-906953-31-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108072> (дата обращения: 18.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
3. Ермилова, Е. В. Контроль качества сложных лекарственных препаратов аптечного изготовления : учебное пособие / Е. В. Ермилова, Т. В. Кадырова, М. В. Белоусов. — Томск : СибГМУ, 2017. — 118 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113552> (дата обращения: 18.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
4. Демина, Л. Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля : учебное пособие / Л. Н. Демина. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2010. — 292 с. — ISBN 978-5-7262-1290-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75967> (дата обращения: 18.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

## 6.2 Информационное обеспечение

### Internet-ресурсы:

1. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
4. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»  
<http://www.studentlibrary.ru/>

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

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom

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

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

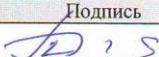
| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                           | Наименование оборудования                                                                                                                                            |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 225 | Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест;<br>Компьютер - 15 шт.; Проектор - 1 шт.                                                                               |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)                                              | Мешалка магнитная ММ-5 М1(с подогревом) - 1 шт.; Доска магнитно-меловая 100x200 см - 7 шт.; Шкаф посудный - 1 шт.; Весы электронные ACCULAB ALC 210 d4 - 1 шт.; Весы |



|    |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 213                                                                                                                                                                | электронные KERN - 1 шт.; Автоматический поляриметр AP300 - 1 шт.; Лабораторный учебный микроскоп PrimoStar - 8 шт.; Вентилятор ВЦ-4-76 - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест; Шкаф общелабораторный - 1 шт.; Компьютер - 5 шт. |
| 3. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 235 | Доска для мела зеленая (100*200) - 1 шт.; Доска поворотная, на стойке, магнитно-меловая, зеленая, 120x150 - 1 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) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 218 | Масляный 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.                                                          |
| 5. | Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду 634034, Томская область, г. Томск, Белинского улица, 53а, 309   | Комплект учебной мебели на 145 посадочных мест<br>Компьютер - 3 шт.; Принтер - 1 шт.                                                                                                                                                             |
| 6. | Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду 634034, Томская область, г. Томск, Белинского улица, 53а, 210/3 | Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест;<br>Компьютер - 10 шт.; Проектор - 1 шт.                                                                                                                                                           |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.04.01 «Химическая технология» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность       | Подпись                                                                             | ФИО         |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Доцент ОХИ ИШПР |  | Н.П. Пикула |

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения химической инженерии (протокол от «20»\_05\_\_2019 г. № 7).

Заведующий кафедрой-  
руководитель отделения на правах кафедры  
д.х.н, профессор

  
\_\_\_\_\_/Е.И.Короткова/  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| Учебный год              | Содержание /изменение                                                                                                                                                                                                                                                         | Обсуждено на заседании<br>ОХИ     |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 2020/2021<br>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 с учетом развития науки, техники и технологий; актуализировано материально-техническое обеспечение дисциплины | Протокол № 15 от<br>19.06.2020 г. |