

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Аналитическая химия и физико-химические методы анализа**

|                                                         |                                                    |         |     |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------|-----|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 18.03.01 «Химическая технология»                   |         |     |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Аналитический контроль в химической промышленности |         |     |
| Специализация                                           | Аналитический контроль в химической промышленности |         |     |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                   |         |     |
| Курс                                                    | 3                                                  | семестр | 5   |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 6                                                  |         |     |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                   |         |     |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                    | Лекции                                             |         | 32  |
|                                                         | Практические занятия                               |         | 24  |
|                                                         | Лабораторные занятия                               |         | 32  |
|                                                         | ВСЕГО                                              |         | 88  |
| Самостоятельная работа, ч                               |                                                    |         | 128 |
| ИТОГО, ч                                                |                                                    |         | 216 |

|                                 |         |                                 |          |
|---------------------------------|---------|---------------------------------|----------|
| Вид промежуточной<br>аттестации | экзамен | Обеспечивающее<br>подразделение | ОХИ ИШПР |
|---------------------------------|---------|---------------------------------|----------|

## 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                                                                                                                                                                                                                             |
| ОПК(У)-1        | Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности                                                                                                                           | ОПК(У)-1.В9                       | Владеет методами проведения химического и физико-химического анализа                                                                                                                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                              | ОПК(У)-1.У9                       | Умеет выбирать метод анализа для заданной аналитической задачи                                                                                                                                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                              | ОПК(У)-1.39                       | Знает физико-химические основы качественного и количественного химических и физико-химических методов анализа                                                                                                                            |
| ПК(У)-10        | Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа                                                                                                                                  | ПК(У)-10.В1                       | Владеет навыками работы на современных аналитических приборах при анализе сырья, материалов и готовой продукции, способами оценки результатов анализа                                                                                    |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                              | ПК(У)-10.У1                       | Умеет выполнять качественный и количественный анализ сырья, материалов и готовой продукции, химическими и физико-химическими методами на основе измерения величины аналитического сигнала                                                |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                              | ПК(У)-10.31                       | Знает методы идентификации и количественного определения сырья, материалов и готовой продукции химическими и физико-химическими методами                                                                                                 |
| ДПК(У)-1        | Способность планировать и проводить химические эксперименты, проводить обработку результатов эксперимента, оценивать погрешности, применять методы математического моделирования и анализа при исследовании химико-технологических процессов | ДПК(У)-1.В1                       | Владеет опытом использования методик анализа для проведения химических и физико-химических экспериментов при аналитическом контроле, проводить обработку результаты анализа и оценивать их погрешности                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                              | ДПК(У)-1.У1                       | Умеет планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты для заданной аналитической задачи, проводить статистическую обработку результатов анализа, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                              | ДПК(У)-1.31                       | Знает этапы проведения качественного и количественного химического и физико-химического анализа, методы обработки результатов анализа                                                                                                    |

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплины (модулю)

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                     | Компетенция          |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                        |                      |
| РД-1                                          | Применять знания законов, теорий, уравнений, свойств анализируемых веществ при выборе метода и схемы определения химическими и физико-химическими методами анализа. | ОПК(У)-1             |
| РД-2                                          | Самостоятельно выбирать схему анализа, оптимальный метод анализа                                                                                                    | ОПК(У)-1             |
| РД-3                                          | Самостоятельно выполнять качественный и количественный анализ сырья, материалов и готовой продукции на основе измерения величины аналитического сигнала             | ДПК(У)-1<br>ПК(У)-10 |
| РД-4                                          | Самостоятельно проводить статистическую обработку результатов анализа, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик                          | ДПК(У)-1<br>ПК(У)-10 |

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

### 3. 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.</b><br>Введение в Аналитическую химию Теоретические основы титриметрического метода анализа | РД-1, РД-2                                   | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                   |                                              | Практические занятия      | 4                 |
|                                                                                                                   |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                                                                   |                                              | Самостоятельная работа    |                   |
| <b>Раздел (модуль) 2.</b><br>Теоретические основы кислотно-основного титрования                                   | РД-1, РД-2                                   | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                                                   |                                              | Практические занятия      | 4                 |
|                                                                                                                   |                                              | Лабораторные занятия      | 8                 |
|                                                                                                                   |                                              | Самостоятельная работа    |                   |
| <b>Раздел (модуль) 3.</b><br>Теоретические основы окислительно-восстановительного титрования                      | РД-3, РД-4                                   | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                   |                                              | Практические занятия      | 4                 |
|                                                                                                                   |                                              | Лабораторные занятия      | 4                 |
|                                                                                                                   |                                              | Самостоятельная работа    |                   |
| <b>Раздел (модуль) 4.</b><br>Теоретические основы комплексонометрического титрования                              | РД-3, РД-4                                   | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                   |                                              | Практические занятия      |                   |
|                                                                                                                   |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                                                                   |                                              | Самостоятельная работа    |                   |
| <b>Раздел (модуль) 5.</b><br>Теоретические основы осадительного титрования                                        | РД-3, РД-4                                   | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                                                   |                                              | Практические занятия      | 4                 |
|                                                                                                                   |                                              | Лабораторные занятия      |                   |
|                                                                                                                   |                                              | Самостоятельная работа    |                   |
| <b>Раздел (модуль) 6.</b><br>Теоретические основы метода гравиметрии                                              | РД-3, РД-4                                   | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                   |                                              | Практические занятия      |                   |
|                                                                                                                   |                                              | Лабораторные занятия      |                   |
|                                                                                                                   |                                              | Самостоятельная работа    |                   |
| <b>Раздел (модуль) 7.</b><br>Введение в Физико-химические методы анализа                                          | РД-1, РД-2                                   | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                   |                                              | Практические занятия      |                   |
|                                                                                                                   |                                              | Лабораторные занятия      |                   |
|                                                                                                                   |                                              | Самостоятельная работа    |                   |
| <b>Раздел (модуль) 8.</b><br>Теоретические основы хроматографии                                                   | РД-3, РД-4                                   | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                                                   |                                              | Практические занятия      | 2                 |
|                                                                                                                   |                                              | Лабораторные занятия      | 4                 |
|                                                                                                                   |                                              | Самостоятельная работа    |                   |
| <b>Раздел (модуль) 9.</b><br>Теоретические основы спектроскопии                                                   | РД-3, РД-4                                   | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                                                   |                                              | Практические занятия      | 4                 |
|                                                                                                                   |                                              | Лабораторные занятия      | 4                 |
|                                                                                                                   |                                              | Самостоятельная работа    |                   |
| <b>Раздел (модуль) 10.</b><br>Теоретические основы электрохимии                                                   | РД-3, РД-4                                   | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                                                   |                                              | Практические занятия      | 2                 |
|                                                                                                                   |                                              | Лабораторные занятия      | 6                 |
|                                                                                                                   |                                              | Самостоятельная работа    |                   |
| <b>Раздел (модуль) 11.</b><br>Методы пробоотбора и пробоподготовки                                                | РД-2                                         | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                   |                                              | Практические занятия      |                   |
|                                                                                                                   |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                                                                   |                                              | Самостоятельная работа    |                   |

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

##### **4.1. Учебно-методическое обеспечение**

###### **Основная литература**

1. Основы аналитической химии [Электронный ресурс] учебник в электронном формате: в 2 т.: / под ред. Ю.А. Золотова . — 5-е изд., стер. — Москва: Академия, 2012, Т.1. — 384 с. — Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-34.pdf>
2. Основы аналитической химии [Электронный ресурс] учебник в электронном формате: в 2 т.: / под ред. Ю. А. Золотова . — 5-е изд., стер. — Москва: Академия, 2012, Т.2. — 409 с. — Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-35.pdf>
3. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии [Электронный ресурс] / Ю.Ю. Лурье. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: Альянс, 2013. — 448 с. — Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-15.pdf>
4. Васильев В. П. Аналитическая химия учебник: в 2 кн.: [Электронный ресурс] / В.П. Васильев . — 7-е изд., стер. — Москва: Дрофа , 2009 - Кн. 1: Титриметрические и гравиметрические методы анализа. — 2009. — 368 с. — Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-21.pdf>
5. Васильев В. П. Аналитическая химия учебник: в 2 кн.: [Электронный ресурс] / В.П. Васильев . — 7-е изд., стер. — Москва: Дрофа , 2009 - Кн. 2 : Физико-химические методы анализа . — 2009. — 384 с. — Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-22.pdf>

###### **Дополнительная литература**

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа электронный ресурс: учебник: в 2 т.: [Электронный ресурс] / под ред. А.А. Ищенко. — 3-е изд., стер. — Москва: Академия, 2014, Т. 1. — 352 с. — Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-39.pdf>
2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа электронный ресурс: учебник: в 2 т.: [Электронный ресурс] / под ред. А.А. Ищенко. — 3-е изд., стер. — Москва: Академия, 2014, Т. 2. — 416 с. — Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-40.pdf>
3. Справочное руководство по аналитической химии и физико-химическим методам анализа: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / И.В. Тикунова [и др.]. — Москва: Высшая школа, 2009. — 413 с. — Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-89.pdf>
4. Титриметрические методы анализа: учебно-методическое пособие. [Электронный ресурс] / Н.М. Дубова, Т.М. Гиндуллина, Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. — 96 с. <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m238.pdf>
5. Аналитическая химия и ФХМА. Лабораторный практикум. Часть 2: Учебно-методическое пособие. [Электронный ресурс] / Т.М. Гиндуллина, Н.М. Дубова Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. — 220 с. — Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m275.pdf>
6. Основы аналитической химии и химического анализа (для геологов) : учебное пособие [Электронный ресурс] / Н.Н. Чернышова, О.А. Воронова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — 308 с. — Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m052.pdf>
7. Физико-химические методы исследования и анализа; учебное пособие [Электронный ресурс] / Е.И. Короткова, Т.М. Гиндуллина, Н.М. Дубова, О.А. Воронова; Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. — 168 с. — Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m241.pdf>

8. Хроматографические методы анализа: методы анализа: учебно-методическое пособие. [Электронный ресурс] / Т.М. Гиндуллина, Дубова Н.М.; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 80 с. – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m334.pdf>

#### **4.2. Информационное и программное обеспечение**

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

1. Персональный сайт преподавателя (Воронова О.А.) – Режим доступа: <http://portal.tpu.ru/SHARED/o/OAA/academic>
2. Аналитическая химия: видеолекции [Электронный ресурс] / Т.М. Гиндуллина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра физической и аналитической химии (ФАХ). — Электрон. дан. — Томск: TPU Moodle, 2017. – Режим доступа: <http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=11501> — из корпоративной сети ТПУ.
3. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: электронный курс, Ч.2, видеолекции: [Электронный ресурс] / Н.М. Дубова, О.А. Воронова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа природных ресурсов, Отделение химической инженерии. — Электрон. дан.. — Томск: TPU Moodle, 2019. – Режим доступа: <https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1016> — из корпоративной сети ТПУ.
4. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
5. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
6. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
7. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
8. 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; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom