

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

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ИШНПТ  
 Яковлев А.Н.  
 «01» 09 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Физико-химические методы анализа тугоплавких неметаллических и силикатных материалов**

Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химический инжиниринг		
Специализация	Химическая технология керамических и композиционных материалов		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		11
	Практические занятия		22
	Лабораторные занятия		11
	ВСЕГО		44
	Самостоятельная работа, ч		64
	ИТОГО, ч		108

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	НОЦ Н.М. Кижнера
------------------------------	---------	------------------------------	---------------------

Заведующий кафедрой – руководитель НОЦ Н.М. Кижнера на правах кафедры		Краснокутская Е.А.
Руководитель ООП		Ревва И.Б.
Преподаватель		Дитц А.А.

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 освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-10	Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	ПК(У)-10.В5	Владеет навыками проведения исследований с помощью современных физических и физико-химических методов
		ПК(У)-10.У5	Умеет выбирать метод исследования сырья, материалов и изделий для заданной научной и/или технологической задачи
		ПК(У)-10.35	Знает современные методы экспериментального исследования в различных разделах химии, методы определения состава, структуры вещества, механизма химических процессов, возможности и границы применимости
ДПК(У)-1	Способность проводить стандартные испытания материалов и изделий, проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку и анализ результатов	ДПК(У)-1.В8	Владеет навыками интерпретации результатов определения основных свойств материалов и изделий
		ДПК(У)-1.У8	Умеет применять необходимые методы исследования; составлять оптимальный план исследования свойств
		ДПК(У)-1.38	Знает основные теоретические положения, связывающие состав и структуру неорганических материалов с их свойствами; принципы современных методов анализа неорганических веществ

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

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

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
	Наименование		
РД-1	Применять современные экспериментальные методы исследования материалов.		ПК(У)-10
РД -2	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях свойств материалов.		ДПК(У)-1

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

## 4. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
<b>Раздел (модуль) 1.</b> Термические методы анализа	РД-1, РД-2	Лекции	<b>3</b>
		Практические занятия	<b>8</b>
		Лабораторные занятия	<b>2</b>
		Самостоятельная работа	<b>16</b>
<b>Раздел (модуль) 2.</b> Микротвердость	РД-1, РД-2	Лекции	<b>3</b>
		Практические занятия	<b>6</b>
		Лабораторные занятия	<b>2</b>
		Самостоятельная работа	<b>16</b>
<b>Раздел (модуль) 3.</b> Спектрофотометрия	РД-1, РД-2	Лекции	<b>2</b>
		Практические занятия	<b>0</b>
		Лабораторные занятия	<b>3</b>
		Самостоятельная работа	<b>16</b>
<b>Раздел (модуль) 4.</b> Адгезия и угол смешивания	РД-1, РД-2	Лекции	<b>3</b>
		Практические занятия	<b>8</b>
		Лабораторные занятия	<b>4</b>
		Самостоятельная работа	<b>16</b>

Содержание разделов дисциплины:

#### Раздел 1. Термические методы анализа

Изучение методов исследования физико-химических и химических процессов, основанных на регистрации тепловых эффектов, сопровождающих превращения веществ в условиях изменения температуры. Дилатометрия – термомеханический метод исследования, основанный на определении теплового расширения тела и его различных аномалий (при фазовых переходах и др.).

##### Темы лекций:

1. Классификация термических и термомеханических методов анализа.
2. Дилатометрия.

##### Темы практических занятий:

1. Расчет КТР различными способами.

##### Названия лабораторных работ:

1. Дилатометрический анализ материалов.

#### Раздел 2. Микротвердость

Среди обычных методов механических испытаний есть распространенный метод определения твердости. Твердостью называется сопротивление материала внедрению другого материала.

##### Темы лекций:

1. Микротвердость.

##### Темы практических занятий:

1. Устройство микротвердомера ПМТ-3М.

##### Названия лабораторных работ:

1. Определение микротвердости.

### **Раздел 3. Спектрофотометрия**

Спектрофотометрия - физико-химический метод исследования растворов и твёрдых веществ, основанный на изучении спектров поглощения в ультрафиолетовой (200 – 400 нм), видимой (400 – 760 нм) и инфракрасной (>760 нм) областях спектра.

#### **Темы лекций:**

1. Основы спектрофотометрического анализа.
2. Устройство и принцип работы спектрофотометра.

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Определение содержания кремния в растворе.

### **Раздел 4. Адгезия и угол смачивания**

#### **Темы лекций:**

1. Адгезия.
2. Угол смачивания.

#### **Темы практических занятий:**

1. Расчет работы адгезии.

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Определение угла смачивания керамики стеклом.

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

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных 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. Альмяшев В.И. Термические методы анализа: учебное пособие / В. И. Альмяшев, В. В. Гусаров.- СПб.: 1999.- 40 с.- ISBN 5762902846.

2. Термический анализ (теория и практика): учебное пособие / С.И. Нифталиев, И.В. Кузнецова, Л.В. Лыгина, И.А. Саранов.- Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018.- 56 с.- ISBN 978-5-00032-370-0.- Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].- URL: <http://www.iprbookshop.ru/88455.html>.- Режим доступа: для авторизированных пользователей <http://www.iprbookshop.ru/88455.html> (дата обращения 26.02.2020)

3. Салахов А.М. Керамика. Исследование сырья, структура, свойства: учебное пособие / А.М. Салахов, Р.А. Салахова.- Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013.- 316 с.- ISBN 978-5-7882-1480-1.- Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].- URL: <http://www.iprbookshop.ru/62179.html>.- Режим доступа: для авторизированных пользователей <http://www.iprbookshop.ru/62179.html> (дата обращения 26.02.2020)

4. Столбова, Нэля Федоровна. Методы изучения осадочных пород : учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. Ф. Столбова, М. И. Шамина; Национальный исследовательский

Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.9 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..

#### Дополнительная литература:

1. Методы компактирования и консолидации наноструктурных материалов и изделий: учебное пособие / О.Л. Хасанов, Э.С. Двилис, З.Г. Бикбаева, А.А. Качаев.- 3-е изд.- Москва: Лаборатория знаний, 2020.- 272 с.- ISBN 978-5-00101-716-5.- Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.- URL: <https://e.lanbook.com/book/135502> (дата обращения 26.02.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей.
2. Уэндландт У.У. Термические методы анализа: пер. с англ. / У.У. Уэндландт.- Москва: Мир, 1978.- 526 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/48227> (дата обращения 26.02.2020).- Загл. с экрана.
3. Гормаков А.Н. Материаловедение. – Томск: ТПУ, 2003.
4. Окадзаки К. Технология керамических диэлектриков. - М.: Энергия, 1976.

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. <https://www.netzsch-thermal-analysis.com/ru/meroprijatija-seminary/#!/ru/meroprijatija-seminary/>
2. <https://portal.tpu.ru/SHARED/d/DITTS/work/Tab2>

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

Zoom Zoom; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView

## 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 (научная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 123	Весы лабораторные ВП-210 с гирей калибровочной 200 гЕ2 - 1 шт.; Микроскоп BIOLAR PI - 2 шт.; Спектрофотометр СФ-46 - 1 шт.; Весы лабораторные ВЛТЭ-150г с гирей калибровочной 100 F1 - 1 шт.; Микротвердомер ПМТ-3М с МОВ-1-16х - 1 шт.; Весы лабораторные ВЛТЭ-5000г с гирей калибровочной 2 кг F2 - 4 шт.; Комплект учебной мебели на 2 посадочных мест; Стол лабораторный - 7 шт.; Полка - 6 шт.; Компьютер - 1 шт.; Принтер - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 117	Константа У-1А-удар-Тест - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест; Шкаф общелабораторный - 2 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

3.	<p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1, 132</p>	<p>Редуктор специализированный - 1 шт.; Термоаналитическая система д/проведения синхронных ДСК/ДТА/ТГ STA 449 F3 Jupiter - 1 шт.; Вакуумный пост ВУП - 1 шт.; Автоматический газовый порозиметр NOVA 2200e - 1 шт.; Набор плоскопараллельных концевых мер длины - 1 шт.; Установка для испытания ударной прочности - 1 шт.; Электронный дилатометр с горизонтальным расположением образца - 1 шт.; Динамометр ДОСМ - 1 шт.; Настольный рентгенофлуорисцентный анализатор OXFORD модели X-Supreme 8000 - 1 шт.; Настольный Сканирующий Электронный Микроскоп JEOL JSM-6000 Neoscope - 1 шт.; Система синхронного термического анализа - 1 шт.; Автоматический гелиевый пикнометр Ultraruspnometer 1000 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Стол лабораторный - 1 шт.;</p>
----	---	---

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 Химическая технология (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент НОЦ Н.М. Кижнера	Дитц А.А.

Программа одобрена на заседании НОЦ Н.М. Кижнера (протокол от «01» сентября 2020 г. № 5/1).

Заведующий кафедрой - руководитель  
НОЦ Н.М. Кижнера на правах кафедры,  
д.х.н., профессор

  
\_\_\_\_\_/Краснокутская Е.А./  
подпись