

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.
«25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 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 керамики 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	11	
	Лабораторные занятия	22	
	ВСЕГО	44	
Самостоятельная работа, ч		64	
ИТОГО, ч		108	

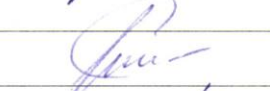
Вид промежуточной
аттестации

Экзамен

Обеспечивающее
подразделение

НОЦ
Н.М. Кижнера

Заведующий кафедрой –
руководитель НОЦ
Н.М. Кижнера на правах
кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	Краснокутская Е.А.
	Ревва И.Б.
	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.B5	Владеет навыками проведения исследований с помощью современных физических и физико-химических методов
		ПК(У)-10.Y5	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.B8	Владеет навыками интерпретации результатов определения основных свойств материалов и изделий
		ДПК(У)-1.Y8	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:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	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.
Раздел (модуль) 1. Термические методы анализа	РД-1, РД-2	Лекции	3
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	16
Раздел (модуль) 2. Микротвердость	РД-1, РД-2	Лекции	3
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	16
Раздел (модуль) 3. Спектрофотометрия	РД-1, РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	16
Раздел (модуль) 4. Адгезия и угол смешивания	РД-1, РД-2	Лекции	3
		Практические занятия	5
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	16

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 твердых

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 авторизованных пользователей <http://www.iprbookshop.ru/88455.html>

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 авторизованных пользователей <http://www.iprbookshop.ru/62179.html>

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>.- 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>.- Режим доступа: для авторизованных пользователей.
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/DITS/work/Tab2>

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

Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Design Science MathType 6.9 Lite; Google Chrome; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic; 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 (научная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а 123	Весы лабораторные ВП-210 с гирей калибровочной 200 г Е2 - 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.	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	Редуктор специализированный - 1 шт.; Термоаналитическая система д/проведения синхронных ДСК/ДТА/TG STA 449 F3 Jupiter - 1 шт.; Вакуумный пост ВУП - 1 шт.; Автоматический газовый порозиметр NOVA 2200с - 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 JCM-6000 Neoscope - 1 шт.; Система синхронного термического анализа - 1 шт.; Автоматический гелиевый пикнометр Ultrapycnometer 1000 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Стол лабораторный - 1 шт.;
----	---	---

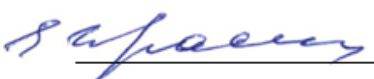
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 Химическая технология / Химический инжиниринг (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

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

Программа одобрена на заседании выпускающего научно-образовательного центра Н.М. Кижнера (протокол от «18» 06. 2018 г. № 8/1).

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

 Краснокутская Е.А.

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ Н.М. Кижнера (протокол)
2018/2019 учебный год	Изменены фонды оценочных средств дисциплин в соответствии с приказами ТПУ от 25.07.2018 г. № 58/од «Об утверждении и введении в действие «Системы оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете» и от 25.07.2018 г. № 59/од «Об утверждении и введении в действие иной редакции «Положения о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ».	Протокол от 03.09.2018 г. № 10
2019/2020 учебный год	Обновлено программное обеспечение	Протокол от 26.06.2019 г. № 4
2020/2021 учебный год	Обновлен список литературы	Протокол от 01.09.2020 г. № 5/1