

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.  
 «23» 06 2020 г.

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

**Технология силикатных и тугоплавких неметаллических 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	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		32
	Практические занятия		32
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		88
	Самостоятельная работа, ч		128
	ИТОГО, ч		216

Вид промежуточной аттестации

<b>Экзамен</b>	Обеспечивающее подразделение	<b>НОЦ Н.М. Кижнера</b>
----------------	------------------------------	-----------------------------

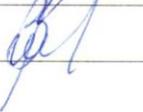
Заведующий кафедрой –  
руководитель НОЦ  
Н.М. Кижнера на правах  
кафедры

	Краснокутская Е.А.
--	--------------------

Руководитель ООП

	Ревва И.Б.
---	------------

Преподаватель

	Вакалова Т.В.
---	---------------

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)-1	Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	ПК(У)-1.В4	Владеет навыками новых теоретических подходов и самостоятельных научных исследований в области синтеза новых ТНСМ, разработки и совершенствованию новых оригинальных и высокоэффективных технологий ТНСМ
		ПК(У)-1.У4	Умеет применять методы и принципы выбора оптимальных технологических решений с учетом специфики свойств исходных объектов на основе силикатов, огнеупорных оксидов и тугоплавких бескислородных соединений
		ПК(У)-1.34	Знает основные физико-химические процессы, происходящие на различных стадиях технологического процесса при температурных и других воздействиях на керамический объект
ПК(У)-10	Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	ПК(У)-10.В4	Владеет современными методами входного контроля сырья, текущего контроля полуфабрикатов и параметров отдельных стадий технологического процесса, приемочного контроля готовых изделий.
		ПК(У)-10.У4	Умеет осуществлять направленное регулирование технологических процессов производства материалов на основе ТНСМ.
		ПК(У)-10.34	Знает закономерности изменения свойств керамических и огнеупорных материалов при службе.
ПК(У)-11	Способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	ПК(У)-11.В4	Владеет навыками проведения самостоятельной экспериментальной работы по созданию новых тугоплавких неметаллических и силикатных материалов
		ПК(У)-11.У4	Умеет выполнять инженерно-технологические расчеты в технологиях ТНСМ
		ПК(У)-11.34	Знает основные тенденции развития современных технологий керамических и огнеупорных материалов.

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

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы 18.03.01 «Химическая технология», специализация «Химическая технология керамических и композиционных материалов».

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять знания в области управления технологическими процессами для решения производственных задач по созданию тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, интеграции знаний применительно к своей области деятельности	ПК(У)-1
РД-2	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях в области планирования и постановки технологических процессов получения керамических материалов различного назначения	ПК(У)-10
РД-3	Применять знания в области разработки технологических процессов создания высокоэффективных материалов и изделий ТНСМ	ПК(У)-11

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 1. Особенности технологии грубой керамики	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	12
Раздел 2. Особенности технологии тонкой керамики	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	6
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	19
Раздел 3. Технологические аспекты получения керамики огнеупорного назначения	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	6
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	24
		Самостоятельная работа	23
Раздел 4. Технологические аспекты получения оксидной керамики	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	6
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	23
Раздел 5. Технологические аспекты получения керамики на основе сложных оксидов	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	6
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	22
Раздел 6. Технологические аспекты получения керамики на основе ТБС	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	29

## Содержание разделов дисциплины:

### Раздел 1. Особенности технологии грубой керамики

#### Темы лекций:

*Лекция № 1.* Специфика механической подготовки сырьевых материалов для получения грубой керамики.

*Лекция № 2.* Особенности процессов формования керамических масс для получения грубой керамики.

#### Темы практических занятий:

*Практическое занятие № 1:* Технологические расчеты, связанные с изменением влажности силикатных масс

*Практическое занятие № 2:* Расчет шихтового состава керамической массы при полной замене одного из сырьевых материалов

#### Название лабораторных работ:

*Лабораторная работа № 1.* Комплексное исследование физико-химических и технологических свойств глинистого сырья Урало-Сибирского региона и определение области его практического использования

### Раздел 2. Особенности технологии тонкой керамики

#### Темы лекций:

*Лекция № 3.* Специфика механической подготовки сырьевых материалов для получения тонкой керамики.

*Лекция № 4.* Особенности процессов формования керамических масс для получения тонкой керамики.

*Лекция № 5.* Особенности процессов обжига и спекания тонкой огнеупорной керамики

#### Темы практических занятий:

*Практическое занятие № 3* Пересчет химического состава сырья и силикатных шихт с массовых процентов на молекулярный состав.

*Практическое занятие № 4:* Технологические расчеты, связанные с изменением влажности силикатных масс

*Практическое занятие № 5:* Расчет шихтового состава керамической массы при полной замене одного из сырьевых материалов

### Раздел 3. Технологические аспекты получения керамики огнеупорного назначения

#### Темы лекций:

*Лекция № 6.* Технология, свойства и области применения алюмосиликатных огнеупоров

*Лекция № 7.* Технология, свойства и области применения динасовых огнеупоров

*Лекция № 8.* Технология, свойства и области применения периклазовых огнеупоров

#### Темы практических занятий:

*Практическое занятие № 6.* Пересчет химического состава сырья и силикатных шихт с массовых процентов на молекулярный состав.

*Практическое занятие № 7:* Семинарское занятие по теме «Особенности технологии и службы огнеупорных материалов» с использованием видеоресурсов по теме занятия.

*Практическое занятие № 8:* Семинарское занятие по теме «Особенности технологии и службы огнеупорных материалов». Презентация ИДЗ № 1.

### Раздел 4. Технологические аспекты получения оксидной керамики

#### Темы лекций:

*Лекция 9.* Технология, свойства и области применения корундовой керамики

*Лекция 10.* Технология, свойства и области применения периклазовой керамики

**Лекция 11.** Технология, свойства и области применения циркониевой керамики

**Темы практических занятий**

**Практическое занятие № 9:** Семинарское занятие по теме «Особенности технологии и службы оксидной керамики» с использованием видеоресурсов по теме занятия

**Практическое занятие № 10:** Семинарское занятие по теме «Особенности технологии и службы оксидной керамики». Презентация ИДЗ 2.

**Практическое занятие № 11:** Семинарское занятие по теме «Особенности технологии и службы оксидной керамики». Презентация ИДЗ 2.

**Раздел 5. Технологические аспекты получения керамики на основе сложных оксидов**

**Темы лекций:**

**Лекция 12.** Технология, свойства и области применения высокоглиноземистой керамики

**Лекция 13.** Технология, свойства и области применения керамики на основе силикатов магния

**Лекция 14** Технология, свойства и области применения керамики на основе силикатов кальция и магния.

**Темы практических занятий:**

**Практическое занятие № 12:** Семинарское занятие по теме «Особенности технологии и службы керамики на основе сложных оксидов» с использованием видеоресурсов по теме занятия.

**Практическое занятие № 13:** Семинарское занятие по теме «Особенности технологии и службы керамики на основе сложных оксидов». Презентация ИДЗ 3.

**Практическое занятие № 14:** Семинарское занятие по теме «Особенности технологии и службы керамики на основе сложных оксидов». Презентация ИДЗ 3.

**Раздел 6. Технологические аспекты получения керамики на основе ТБС**

**Темы лекций:**

**Лекция 15.** Особенности состава, структуры и физико-химических свойств ТБС

**Лекция 16.** Технология, свойства и области применения керамики на основе ТБС

**Темы практических занятий:**

**Практическое занятие № 15:** Семинарское занятие по теме «Особенности технологии и службы керамики на основе ТБС». Презентация ИДЗ 4.

**Практическое занятие № 16:** Семинарское занятие по теме «Особенности технологии и службы керамики на основе ТБС». Презентация ИДЗ 4.

**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;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий 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**

1. Нифталиев, С. И. Технология керамики. Курс лекций : учебное пособие / С. И.

Нифталиев, И. В. Кузнецова. — Воронеж : ВГУИТ, 2014. — 52 с. — ISBN 978-5-00032-046-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: : <https://e.lanbook.com/book/72917> (дата обращения: 16.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кашеев, И. Д. Производство огнеупоров: учебное пособие /И.Д. Кашеев, К. Г. Земляной. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-2629-4. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100924> (дата обращения: 16.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Волочко, А. Т. Огнеупорные и тугоплавкие керамические материалы / А. Т. Волочко, К. Б. Подболотов, Е. М. Дятлова. — Минск : Белорусская наука, 2013. — 385 с. — ISBN 978-985-08-1640-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90503> (дата обращения: 27.01.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Композиционные материалы на основе силикатов и алюмосиликатов: монография / С. М. Азаров, Т. А. Азарова, Е. Е. Петюшик, Г. А. Браницкий. — Минск : Белорусская наука, 2014. — 175 с. — ISBN 978-985-08-1732-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90494> (дата обращения: 16.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Химическая технология керамики : учебное пособие / под ред. И. Я. Гузмана. — Москва: Изд-во РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2003. — 493 с.: ил.. — Библиогр.: с. 487-488. — ISBN 5-94026-004-7.

#### Дополнительная литература

1. Вакалова, Т.В. Практикум по основам технологии тугоплавких неметаллических и силикатным материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Вакалова, Т. А. Хабас, И. Б. Ревва. — 2-е изд., перераб. и доп.. — 1 компьютерный файл (pdf; 3.7 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m114.pdf>

2. Волочко, А. Т. Огнеупорные и тугоплавкие керамические материалы / А. Т. Волочко, К. Б. Подболотов, Е. М. Дятлова. — Минск : Белорусская наука, 2013. — 385 с. — ISBN 978-985-08-1640-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90503> (дата обращения: 27.01.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Лотов, В. А. Технология материалов на основе силикатных дисперсных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Лотов, В. А. Кутугин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.8 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m311.pdf>

#### 6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Информационно-справочных система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>

2. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

4. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

5. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

6. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

7. Сайт преподавателя [Томский политехнический университет - Вакалова Татьяна Викторовна \(tpu.ru\)](http://www.lib.tpu.ru/)

## Видеоресурсы

1. Производство керамического кирпича пластическим способом  
<https://www.youtube.com/watch?v=PdeYq7MytKs>
2. Кирпичный завод Браер <https://www.youtube.com/watch?v=AkWaureuczQ>
3. Как делают кирпич в разных странах <https://www.youtube.com/watch?v=um2QQ1stFxo>
4. Императорский фарфор <https://www.youtube.com/watch?v=fjHW3811qVQ>
5. Изготовление фарфора <https://www.youtube.com/watch?v=jqVvSDVaulc>
6. Производство шамотных огнеупоров <https://www.youtube.com/watch?v=dszVIVJtpYs>
7. Производство динасовых огнеупоров <https://www.youtube.com/watch?v=Qq9UeprHU0w>

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; Google Chrome; Microsoft Office 2016 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 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 117	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Константа У-1А-удар-Тест - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест; Шкаф общелабораторный - 2 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 024	Толщиномер Ю5 - 1 шт.; Экструдер лабораторный вакуумный - 1 шт.; Регулятор температуры - 1 шт.; Шкаф вытяжной ШВМКн-311 с мембранным вакуумным насосом - 1 шт.; Лабораторная установка отливки керамической ленты на пленку носитель САМ-L252 ТВ - 1 шт.; Вискозиметр ротационный Брукфильда RVDV-II+PRO - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Шкаф для документов - 3 шт.; Стол лабораторный - 3 шт.;
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 025	Терморегулятор РПН-4м - 1 шт.; Компрессор РС 124 230/50 - 1 шт.; Мельница планетарная Pulversette 6 - 1 шт.; Печь электрическая - 1 шт.; Регулятор температуры - 1 шт.; Электропечь ТК-27.1400.Ш.1Ф - 1 шт.; Генератор чистого азота - 1 шт.; Мельница шаровая - 1 шт.; Печь стекловаренная ИТМ 12.1400 - 1 шт.; Стол лабораторный - 2 шт.;
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 118	Прибор ИТП-МГ 4"100" - 1 шт.; Камера пропарочная универсальная КУП-1 - 1 шт.; Осциллограф TDS - 1 шт.; Прибор " Вика " - 1 шт.; Насос RV-5 - 1 шт.; Вискозиметр Сутторда ВС - 1 шт.; Машина разрывная учебная МИ-20УМ (без компьютера) - 1 шт.; Весы лабораторные ВЛТЭ-2200г с гирей калибровочной 1кг F2 - 1 шт.; Печь электрическая - 1 шт.; Микроскоп - 1 шт.; Ампервольтметр Ф-30 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 18 посадочных мест; Шкаф для документов - 2 шт.; Стол лабораторный - 4 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 «Химическая технология» (приема 2019 г., очная форма обучения)

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Профессор НОЦ Н.М. Кижнера		Вакалова Т.В.

Программа одобрена на заседании Научно-образовательного центра Н.М. Кижнера (протокол от «26» июня 2019 г. № 4).

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

 /Краснокутская Е.А./  
подпись

### Лист изменений рабочей программы дисциплин

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ Н.М.Кижнера (протокол)
2020/2021 учебный год	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Обновлено программное обеспечение;</li><li>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем;</li><li>3. Обновлено содержание дисциплины;</li><li>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.</li></ol>	Протокол от «01» сентября 2020 г. № 5/1