

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.
«30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Технология материалов, синтезированных из минерального и техногенного сырья			
Направление подготовки/специальность	18.04.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Технологии переработки минерального и техногенного сырья		
Специализация	Химическая технология керамики и композиционных материалов		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		32
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		64
Самостоятельная работа, ч			152
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			курсовой проект
ИТОГО, ч			216

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

Заведующий кафедрой - руководитель научно-образовательного центра на правах кафедры (НОЦ Н.М. Кижнера)		Е.А. Краснокутская
Руководитель ООП		О.В. Казьмина
Преподаватель		Т.В. Вакалова

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)-4	Готовность к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки	ПК(У)-4.B2	Владеет навыками контроля технологического процесса и выбора оборудования по использованию минерального и техногенного сырья
		ПК(У)-4.У2	Умеет оценивать пригодность сырья; применять современные методы исследования; выполнять технологические расчеты
		ПК(У)-4.32	Знает состояние сырьевой базы; основные технологические стадии производства; экологические аспекты; особенности местных сырьевых ресурсов
ПК(У)-5	Готовность к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению	ПК(У)-5.B1	Владеет навыками управления технологическими процессами на действующих предприятиях, проведения физико-механических, физико-химических исследований и специальных испытаний материалов
		ПК(У)-5.У1	Способен составлять технико-экономическое обоснование производства и его технологическое обеспечение; применять современные методы исследования; выполнять технологические расчеты
		ПК(У)-5.31	Знает научно-технические проблемы и перспективы развития химической технологии; технологические схемы
ПК(У)-7	Способность оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство	ПК(У)-7.B2	Владеет навыками оценки эффективности новых технологий переработки минерального и техногенного сырья
		ПК(У)-7.У2	Способен использовать умения и навыки в организации исследовательских работ в новых технологиях по переработке минерального и техногенного сырья
		ПК(У)-7.32	Знает методы оценки эффективности новых технологий переработки минерального и техногенного сырья

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной 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 теоретические знания в области физической химии силикатов для планирования и разработки технологических процессов производства керамических материалов и стекла с учетом качества исходного сырья и требований к конечной продукции;	ПК(У)-7
РД2	Выполнять расчеты основных параметров технологического процесса получения материалов из керамики и стекла, выбирать рациональную схему производства заданного продукта.	ПК(У)-7 ПК(У)-4
РД3	Проводить теоретическое и экспериментальное изучение физико-химических и технологических свойств сырьевых материалов и закономерностей получения изделий из керамики и стекла.	ПК(У)-5

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. Технология керамических материалов из природного и техногенного сырья	РД 1 РД 2 РД 3	Лекции	4
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	76
Раздел 2. Технология стекла и стеклоизделий из природного и техногенного сырья	РД 1 РД 2 РД 3	Лекции	4
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	76

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Технология керамических материалов из природного и техногенного сырья

Темы лекций:

Лекция 1. Особенности технологии, структурообразование и свойства грубой керамики (строительной керамики, керамзита, аглопорита и др.) на основе композиций природного и техногенного сырья.

Лекция 2. Особенности технологии тонкой керамики из природного сырья (фарфора, санитарно-строительной керамики, керамической плитки и др.).

Темы практических занятий:

Практическое занятие № 1: Семинарское занятие по теме «Сырьевые материалы в технологии керамики на основе природного сырья».

Практическое занятие № 2. Семинарское занятие по теме «Основные технологические пределы в технологии керамики»

Практическое занятие № 3. Семинарское занятие по теме «Особенности технологии керамической плитки»

Практическое занятие № 4. Семинарское занятие по теме «Особенности технологии фарфоровых изделий»

Практическое занятие № 5 Семинарское занятие по теме «Особенности технологии керамического кирпича»

Практическое занятие № 6. Семинарское занятие по теме «Особенности технологии искусственных пористых заполнителей – керамзита и аглопорита»

Практическое занятие № 7. Семинарское занятие по теме «Особенности технологии вспученного перлита»

Практическое занятие № 8. Семинарское занятие по теме «Особенности технологии формованных теплоизоляционных материалов»

Названия лабораторных работ:

Лабораторная работа № 1. Управление качеством керамических шликеров и определение его реологических свойств (исследование разжижаемости шликерных масс, определение текучести, загустеваемости, устойчивости керамических шликеров) – 12 часов.

Раздел 2. Технология стекла и стеклоизделий из природного и техногенного сырья

Темы лекций:

Лекция 3. Производство листового стекла (методами ВВС, БВВС, ГВС, флоат-методом) на основе природного и техногенного сырья.

Лекция 4. Особенности производства полого стекла (тарное стекло, сортовое стекло).

Темы практических занятий:

Практическое занятие № 9: Семинарское занятие по теме «Особенности конструкции стекловаренных печей при производстве листового стекла различными способами».

Практическое занятие № 10 Семинарское занятие по теме «Процесс формование стеклоизделий».

Практическое занятие № 11 Семинарское занятие по теме «Природное и техногенное сырье для производства различных видов стекол».

Практическое занятие № 12 Семинарское занятие по теме «Процессы термической обработки стекла. Расчет кривой отжига».

Практическое занятие № 13 Семинарское занятие по теме «Производство архитектурно-строительного стекла».

Практическое занятие № 14 Семинарское занятие по теме «Основные виды брака в производстве стекла».

Названия лабораторных работ:

Лабораторная работа № 3 «Варка цветного стекла» – 12 часов.

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;
- Выполнение курсового проекта;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам и сдаче коллоквиумов, 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. Немилов, С. В. Научные основы материаловедения стекол: учебное пособие [Электронный ресурс] / Немилов С. В. — 2-е изд. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 360 с. — Книга из коллекции Лань - Химия. — ISBN 978-5-8114-2905-9. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/104852>.

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>.

3. 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>.

4. Бобров Г.В. Теория и технология формирования неорганических покрытий: Монография / Г.В. Бобров, А.А. Ильин, В.С. Спектор. - М.: Альфа-М, 2014. - 928 с.: ил.; ISBN 978-5-98281-407-4.

<http://ezproxy.ha.tpu.ru:3411/catalog.php?item=booksearch&code=технология+стекла&page=2>

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. Вакалова, Т.В. Глины: структура, свойства и методы исследования : учебное пособие [Электронный ресурс] / Т.В. Вакалова [и др.]; Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 19410 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader.. Схема доступа: Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m26.pdf> (контент)

3. Казьмина, О. В. Химическая технология стекла и ситаллов [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. В. Казьмина, Э. Н. Беломестнова, А. А. Дитц; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.4 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader.. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m327.pdf> (контент)

4. Крашенинникова, Н. С. Уплотнение как способ улучшения технологических свойств стекольных шихт. Вопросы теории и практики [Электронный ресурс]: монография/ Н. С. Крашенинникова, О. В. Казьмина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 7.14 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/m52.pdf>

5. Казьмина, О. В. Возможные виды брака в технологии стекла и способы их устранения: учебное пособие / О.В. Казьмина, Р.Г. Мелконян. — Томск: ТПУ, 2015. — 129 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — <http://www.iprbookshop.ru/34655.html>

6. Щепочкина, Ю. А. Защитно-декоративные покрытия для керамики, стекла и искусственных каменных безобжиговых материалов [Электронный ресурс] / Щепочкина Ю. А., Лесовик В. С., Воронцов В. М., Бессмертный В. С.; Бондаренко Н.И., Подлозный Э.Д. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 100 с. — Книга из коллекции Лань - Химия. — ISBN 978-5-8114-2236-4. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/90851>

7. Анисович, А. Г. Рентгеноструктурный анализ в практических вопросах материаловедения / А. Г. Анисович. — Минск: Белорусская наука, 2017. — 207 с. — ISBN 978-985-08-2112-6. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106683>

8. Вильчинская, Светлана Сергеевна Оптические материалы и технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. С. Вильчинская, В. М. Лисицын; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.3 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная

версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m247.pdf>

6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Информационно-справочная 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. Журнал «Стекло и керамика» <http://www.glass-ceramics.ru>

Видеоресурсы

1. Спекание <https://www.youtube.com/watch?v=HV20YdbKHvs>.
2. Производство современного керамического кирпича <https://www.youtube.com/watch?v=F-VJ1DLMx9A>.
3. Производство клинкерного кирпича плитки в Германии <https://www.youtube.com/watch?v=mzyBbRG4kXY>.
4. Производство керамического кирпича <https://www.youtube.com/watch?v=9bQdQIWuRW4>, <https://www.youtube.com/watch?v=p8sElrykxJg>.
5. Производство керамической плитки <https://www.youtube.com/watch?v=UpBKaC6h4nU>.
6. Производство керамзита <https://www.youtube.com/watch?v=JvK12Vkr94>.
7. Аглопоритовый гравий из золы <https://www.youtube.com/watch?v=ZrNDxNA9lCY>
8. Переработка летучей золы в строительные материалы <https://www.youtube.com/watch?v=MAMUwvIO844>.
9. Фасады из стекла: взгляд в будущее <https://www.youtube.com/watch?v=miI-vC6A>
10. Технология стекловолокна <https://www.youtube.com/watch?v=HiAa8kRF0Y0>
11. Оптическое волокно <https://www.youtube.com/watch?v=QTSCTBM37X0>
12. Видеофильм «Производство листового стекла».
13. Видеофильм «Производство минерального волокна».
14. Видеофильм «Производство стеклянной тары».
15. Видеофильм «Производство пеностекла».

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

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Amazon Corretto JRE 8; Autodesk AutoCAD Mechanical 2015 Education; Autodesk Inventor Professional 2015 Education; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Oracle VirtualBox; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic.

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 (учебная аудитория) 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина 43, учебный корпус № 2, аудитория 117	Шкаф общелабораторный - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест. Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина 43, учебный корпус № 2, аудитория 118	Комплект учебной мебели на 18 посадочных мест; Шкаф для документов - 2 шт.; Стол лабораторный - 4 шт.; Вискозиметр Сутторда ВС - 1 шт.; Микроскоп - 1 шт.; Весы лабораторные ВЛТЭ-2200г с гирей калибровочной 1кг F2 - 1 шт.; Ампервольтметр Ф-30 - 1 шт.; Осциллограф TDS - 1 шт.; Насос RV-5 - 1 шт.; Прибор "Вика" - 1 шт.; Камера пропарочная универсальная КУП-1 - 1 шт.; Прибор ИТП-МГ 4"100" - 1 шт.; Машина разрывная учебная МИ-20УМ (без компьютера) - 1 шт.; Печь электрическая - 1 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.04.01 «Технологии переработки минерального и техногенного сырья», специализация «Химическая технология керамики и композиционных материалов» (приема 2019 г., очная форма обучения)

Разработчик(и):

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

Программа одобрена на заседании выпускающего научно-образовательного центра на правах кафедры НОЦ Н.М Кижнера (протокол от «26» июня 2019 г. №4).

Заведующий кафедрой - руководитель
научно-образовательного центра на правах кафедры
(НОЦ Н.М. Кижнера),
д.х.н., профессор

 /Краснокутская Е.А.

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ Н.М.Кижнера (прото- кол)
2020/2021 учебный год	Актуализировано содержание разделов рабочей программы дисциплины «Технология материалов, синтезированных из минерального и техногенного сырья» с учетом развития науки, техники и технологий, список учебно-методического и информационного обеспечения	№ 4 от 25.06.2020