

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 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Физико-химические основы получения вяжущих материалов и изделий на их основе

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) ра- бота, ч	Лекции		16
	Практические занятия		32
	Лабораторные занятия		16
	ВСЕГО		64
Самостоятельная работа, ч			152
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			курсовая работа
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) Руководитель ООП Преподаватель		Краснокутская Е.А.
		Казьмина О.В.
		Митина Н.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)-2	Готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	ПК(У)-2.В4	Владеет навыками поиска и анализа научно-технической информации в области физико-химических основ получения силикатных материалов из минерального и техногенного сырья.
		ПК(У)-2.У4	Умеет рассчитывать составы исходных смесей для получения силикатных материалов из сырья, рассчитывать свойства материалов по заданному составу.
		ПК(У)-2.34	Знает процессы, протекающие при получении силикатных материалов, методы и средства решения задач по выбору исходного сырья для получения материалов
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 устранению	ПК(У)-5.В2	Владеет навыком экспериментального исследования свойств сырья и готовой продукции; выбора сырья и технологических решений; обработки результатов исследований; комплексного использования сырья; утилизации отходов производства
		ПК(У)-5.У2	Способен применять методы изучения, оценки физико-химических и технологических свойств сырьевых материалов; использовать методы контроля технологических операций, качества сырья и готовой продукции; находить оптимальные решения при создании современных силикатных материалов.
		ПК(У)-5.32	Знает физико-химические закономерности процессов синтеза и применения силикатных материалов; источники сырья, физико-химические процессы на различных стадиях технологического процесса.
ПК(У)-6	Способность к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий	ПК(У)-6.В2	Владеет экспериментальными методами определения физико-химических свойств силикатных материалов.
		ПК(У)-6.У2	Умеет оценивать эффективность технологических процессов производства силикатных материалов
		ПК(У)-6.32	Знает современные физико-химические методы исследования основных физико-химических и технологических свойств сырья и готовой продукции

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 физики и химии вяжущих материалов при изучении и разработке технологии перспективных вяжущих материалов на основе природного и техногенного сырья и изделий на их основе.	ПК(У)-2
РД2	Самостоятельно выполнять расчеты основных характеристик технологическо-	ПК(У)-2

	го процесса получения вяжущих материалов и изделий на их основе, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать эффективность производства	ПК(У)-5
РДЗ	Применять экспериментальные методы определения физико-химических свойств вяжущих материалов и изделий на их основе.	ПК(У)-5 ПК(У)-6

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. ФХО процесса гидратации вяжущих веществ и формирования структуры цементного камня	РД 1 РД 2 РД 3	Лекции	8
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	76
Раздел 2. Виды цементов и коррозия цементного камня и бетона	РД 1 РД 2 РД 3	Лекции	8
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	76

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. ФХО процесса гидратации вяжущих веществ и формирования структуры цементного камня
--

Получение дисперсных систем. Адсорбция в дисперсных системах. Диспергирование системы в виде суспензии. Порошкообразные твердые тела. Продукты гидратации. Механизм и кинетика гидратации минералов. химические реакции гидратации минералов портландцементного клинкера. Гидратация глиноземистых цементов.

Темы лекций:

1. Физико-химические процессы в дисперсных системах.
2. Механизм и кинетика гидратации минералов.
3. Процесс схватывания цемента.
4. Структура и прочность цементного камня.

Темы практических занятий:

1. Механизм и кинетика гидратации трехкальциевого силиката.
2. Механизм и кинетика гидратации двухкальциевого силиката.
3. Механизм и кинетика гидратации трехкальциевого алюмината.
4. Механизм и кинетика гидратации четырехкальциевого алюмоферрита.
5. Термодинамический анализ процесса гидратации и твердения цемента и других вяжущих материалов.
6. Определение кинетических характеристик твердеющей системы вяжущих материалов.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование изменения пластической прочности при твердении вяжущих систем.
2. Определение кинетики набора прочности цементных композиций.

Раздел 2. Виды цементов и коррозия цементного камня и бетона

Темы лекций:

1. Глиноземистый цемент. Особенности получения и фазовый состав.
2. Гидратация глиноземистых цементов и других видов цементов.
3. Виды коррозии.
4. Предотвращение и снижение степени химической коррозии.

Темы практических занятий:

1. Термодинамика процесса коррозии.
2. Реакции взаимодействия составных частей вяжущих систем в средах с различным pH.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование процесса выщелачивания цементного камня.
2. Моделирование сульфатной коррозии цементного камня.

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 курсовой работы;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- 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. Основная литература

1. Усов, Борис Александрович. Химия и технология цемента: Учебное пособие / Московский политехнический университет. — 2. — Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. — 158 с. URL: <http://znanium.com/go.php?id=751612> (дата обращения: 03.05.2020)

2. Потапова, Е. Н. История вяжущих материалов: учебное пособие / Е. Н. Потапова. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-2969-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107275> (дата обращения: 03.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Лотов, В.А. Управление процессами формирования дисперсных структур: учебно-пособие [Электронный ресурс] / В. А. Лотов, В. А. Кутугин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.6 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m281.pdf> (дата обращения: 07.05.2020)

6.2 Дополнительная литература

1. Вакалова, Т.В. Практикум по основам технологии тугоплавких неметаллических и силикатным материалам: учебное пособие / Т. В. Вакалова, Т. А. Хабас, И. Б. Ревва. — 2-е изд., перераб. и доп. НИ ТПУ. — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m114.pdf> (дата обращения: 15.04.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный

2. Сулименко, Лев Михайлович. Технология минеральных вяжущих материалов и изделий на их основе: учебник для вузов / Л. М. Сулименко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Высшая школа, 2000. — 303 с.: ил. — ISBN 5-06-001824-5.

3. Плотников, Валерий Викторович. Химия вяжущих материалов и бетонов: справочник: [учебное пособие] / В. В. Плотников. — Москва: АСВ, 2015. — 399 с.: ил. — ISBN 978-5-4323-0062-1.

4. В. Н. Смиренская, С. А. Антипина, С. Н. Соколова. Химическая технология вяжущих материалов: учебное пособие / Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — 200 с.: ил.. — Библиография в конце глав. — ISBN 978-5-98298-575-0.

5. С. А. Антипина, Н. А. Митина. Основы технологии строительных материалов на основе вяжущих веществ: учебное пособие [Электронный ресурс]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.6 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m165.pdf> (дата обращения: 08.04.2020)

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/>

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

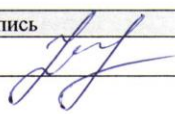
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	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,	Комплект учебной мебели на 18 посадочных мест; Шкаф для документов - 2 шт.; Стол лабораторный - 4 шт.;

консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)	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.;
634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина 43, учебный корпус № 2, аудитория 118	

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
Доцент НОЦ Н.М Кижнера		Митина Н.А.

Программа одобрена на заседании выпускающего научно-образовательного центра на правах кафедры НОЦ Н.М Кижнера (протокол от «25» июня 2020 г. №4).

Заведующий кафедрой - руководитель
научно-образовательного центра на правах кафедры
(НОЦ Н.М. Кижнера),
д.х.н., профессор
«30» июня 2020 г.

 /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	1. Изменена форма рабочей программы в соответствии с приказом ТПУ от 06.05.2020 г. № 127-7/об «Об утвер- ждении форм документов ООП» 2. Актуализировано учебно-методическое обеспечение дисциплины с учетом развития науки, техники и техно- логий	№ 4 от 25.06.2020