

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 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

<b>Технологии композиционных материалов из природного и техногенного сырья</b>			
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 Процессы и аппараты по переработке минерального и техногенного сырья		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	осенний
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	
Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	НОЦ Н.М Кижнера
Заведующий кафедрой - руководитель научно-образовательного центра на правах кафедры.			Краснокутская Е.А.
Руководитель ООП			Казьмина О.В.
Преподаватель			Казьмина О.В.

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов обучения	
		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.В3	Владеет навыками расчёта свойств и проектирования составов композиционных материалов, полученных на основе минерального и/или техногенного сырья
		ПК(У)-2.У3	Способен рассчитывать исходные составы смесей для получения композиционных силикатных материалов и экспериментальным путем определять их основные свойства
		ПК(У)-2.33	Знает основные принципы классификации силикатных композиционных материалов, основные эксплуатационные характеристики композитов

## 2. Место дисциплины 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		
Код	Наименование	Компетенция
РД 1	Применять теоретические знания в области физики и химии силикатных материалов при изучении и моделировании композиционных материалов на основе минерального и техногенного сырья	ПК(У)-2
РД 2	Самостоятельно выполнять расчеты основных характеристик технологического процесса получения композиционных материалов, выбирать рациональную схему производства заданного продукта	ПК(У)-2
РД 3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях свойств композиционных материалов из минерального и техногенного сырья	ПК(У)-2

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 1.</b> Общие представления о композиционных материалах	РД 1	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	20
<b>Раздел 2.</b> Волокнистые композиционные материалы	РД 1 РД 2 РД 3	Лекции	3
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	20
<b>Раздел 3.</b> Композиционные вяжущие материалы и стеклокристаллические композиты	РД 2 РД 3	Лекции	3
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

### **Раздел 1. Общие представления о композиционных материалах**

Классификация композиционных материалов и силикатных композитов. Структура и свойства композиционных материалов, их преимущества и недостатки. Способы получения композиционных материалов. Композиционные материалы на основе силикатов.

#### **Темы лекций:**

1. Композиционные материалы.

### **Раздел 2. Волокнистые композиционные материалы**

Волокна, используемые для армирования. Составы и свойства волокон. Способы получения непрерывного и штапельного стеклянного волокна. Механические свойства и химическая стойкость стеклянных волокон и композитов с их применением. Компоненты волокнистых композитов. Схемы армирования композитов.

#### **Темы лекций:**

2. Волокнистые композиты. Составы и свойства волокон.
3. Способы получения волокнистых композитов и области их применения.

#### **Темы практических занятий:**

1. Расчет плотности композиционного материала в зависимости от вида, количества и свойств волокна.
2. Расчет свойств волокнистого композита.

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Минеральные волокна и свойства композитов с их применением.
2. Армированные дисперсным волокном гипсовые материалы.

### **Раздел 3. Композиционные вяжущие материалы и стеклокристаллические композиты**

Композиционные вяжущие материалы. Композиты на минеральных заполнителях. Основные свойства и получение композиционных вяжущих материалов. Стеклокристаллические композиционные материалы. Закономерности процесса кристаллизации стекла. Технология стеклокристаллических материалов. Проектирование стеклокристаллических материалов с заданными свойствами. Определение температурного режима направленной кристаллизации.

#### **Темы лекций:**

4. Композиционные вяжущие материалы.
5. Стеклокристаллические композиты.

#### **Темы практических занятий:**

1. Расчет массы бетонной смеси и коэффициента конструктивного качества бетона в зависимости от вида и количества наполнителя.
2. Расчет свойств стеклокристаллического композиционного материала.

#### **Названия лабораторных работ:**

3. Получение и исследование свойств стеклокристаллического покрытия на металлической подложке.

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

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины 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, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
  - Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
  - Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература:**

1. Шуваева Е.А. Материаловедение: неметаллические и композиционные материалы : курс лекций / Е.А. Шуваева, А.С. Перминов. — Москва : Изд. Дом МИСиС, 2013. — 77 с. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/47490> (дата обращения: 15.04.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. Текст: электронный
2. Химическая технология стекла и ситаллов : учебное пособие / О. В. Казьмина, Э. Н. Беломестнова, А. А. Дитц ; НИ ТПУ. — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m327.pdf> (дата обращения: 15.04.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный
3. Азаров С. М. Композиционные материалы на основе силикатов и алюмосиликатов / Азаров С. М., Азарова Т. А., Петюшик Е. Е., Браницкий Г. А.; Беланович А.Л. — Минск : Белорусская наука, 2014. — 175 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90494> (дата обращения: 15.04.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный

#### **Дополнительная литература:**

4. Полилов, А. Н. Этюды по механике композитов : монография / А. Н. Полилов. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2015. — 316 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72008> (дата обращения: 06.04.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный
5. Кулик, В. И. Технология композиционных материалов с керамической матрицей : учебное пособие / В. И. Кулик, А. С. Нилов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 81 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121848> (дата обращения: 15.04.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный
6. Петрушин, С. И. Проектирование и производство изделий из инструментальных композиционных материалов : монография / С. И. Петрушин, А. А. Сапрыкин, В. В. Дуреев ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m272.pdf> (дата обращения: 08.02.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный

### **6.2. Информационное и программное обеспечение**

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

1. Электронный курс «Композиты из природного и техногенного сырья» <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=3685>

Информационно-справочные системы:

1. Информационно-справочная система КОДЕКС – <https://kodeks.ru/>
2. справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>

**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; WinDjView; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; Zoom Zoom.

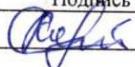
**7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

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 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а 117	Шкаф общелабораторный - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест. Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. 7-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
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 118	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.; Комплект учебной мебели на 18 посадочных мест; Шкаф для документов - 2 шт.; Стол лабораторный - 4 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 003А	Калориметр К-77 - 1 шт.; Вибрационная конусная мельница-дробилка ВКМД 6 - 1 шт.; Насос дозирующий - 1 шт.; Комбинированная установка для исследования гидродинамических явлений - 1 шт.; Машина флотационная МЕХАНОБР 189ФЛ - 1 шт.; Латр 2,5х10А - 1 шт.; Электромагнитный валковый сепаратор Механобр ЭВС-10/5 - 1 шт.; Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 28 посадочных мест; Проектор - 1 шт.
4.	Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду 634034, Томская область, г. Томск, Белинского улица, 53а 311	Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест; Компьютер - 38 шт.; Принтер - 3 шт.; Проектор - 1 шт. Zoom Zoom; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Elsevier Mendeley Desktop; Far Manager; Google Chrome; Microsoft Teams; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic

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

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Профессор		Казьмина О.В.

Программа одобрена на заседании выпускающего НОЦ Н.М Кижнера (протокол от «26» июня 2019 г. № 4).

Заведующий кафедрой - руководитель  
научно-образовательного центра 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)