

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.

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Современные композиционные материалы				
Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология			
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химический инжиниринг			
Специализация	Машины и аппараты химических производств			
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат			
Курс	3	семестр	6	
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	5			
Виды учебной деятельности	Временной ресурс			
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16	
	Практические занятия		32	
	Лабораторные занятия		24	
	ВСЕГО		72	
Самостоятельная работа, ч			108	
ИТОГО, ч			180	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	НОЦ Н.М Кижнера
Заведующий кафедрой - руководитель научно-образовательного центра на правах кафедры.			Краснокутская Е.А.
Руководитель ООП			Ревва И.Б.
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)-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.B3	Владеет знаниями об основных способах получения композиционных материалов
		ПК(У)-1.Y3	Умеет осуществлять выбор сырьевых материалов и технологий получения композиционных материалов
		ПК(У)-1.31	Знает классификацию композиционных материалов
ПК(У)-10	Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	ПК(У)-10.B3	Владеет навыками лабораторного исследования композиционных материалов
		ПК(У)-10.Y3	Умеет использовать стандартизованные методы и методики испытаний свойств композиционных материалов
		ПК(У)-10.33	Знает основные теоретические положения процессов получения и применения композиционных материалов

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		Компетенция
Код	Наименование	
РД 1	Применять знания в области получения композиционных материалов и выбирать рациональную схему производства заданного продукта	ПК(У)-1
РД 2	Самостоятельно выполнять расчеты основных свойств композиционных материалов.	ПК(У)-10
РД 3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях свойств композиционных материалов	ПК(У)-10

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.
Модуль 1. Общая характеристика композиционных материалов.	РД 1	Лекции	6
	РД 2	Практические занятия	12
	РД 3	Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	36
Модуль 2. Виды и свойства наполнителей композиционных материалов	РД 1	Лекции	5
	РД 2	Практические занятия	10
	РД 3	Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	36
Модуль 3. Композиционные материалы на основе силикатной матрицы	РД 1	Лекции	5
	РД 2	Практические занятия	10
	РД 3	Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	36

Модуль 1. *Общая характеристика композиционных материалов*

Классификация композиционных материалов. Основные понятия и определения. Состав, структура и свойства композиционных материалов. Способы получения композиционных материалов. Термодинамика систем с поверхностями раздела. Обобщенное уравнение термодинамики для систем с поверхностями раздела. Термодинамические функции для систем с межфазными границами раздела. Основные термодинамические представления о совместимости материалов.

Темы лекций:

1. Классификация композиционных материалов. Состав, структура и свойства композиционных материалов.
2. Способы получения композиционных материалов.

Темы практических занятий:

1. Расчет прочности волокнистого композита.
2. Расчет плотности композиционного материала.
3. Расчет композиционных материалов по фазовым диаграммам Т-Ж-Г с использованием вяжущих систем.

Названия лабораторных работ:

1. Определение характеристик жидкого стекла.

Модуль 2. *Виды и свойства наполнителей композиционных материалов*

Стеклянные и кварцевые волокна. Составы и свойства волокон. Методы получения и свойства стекловолокон. Композиции, армированные волокнами. Свойства волокнистых композитов. Схемы армирования композитов. Дисперсные наполнители. Гранулометрический состав дисперсных наполнителей. Свойства дисперсных наполнителей. Стеклянные микросферы, свойства и способы получения. Композиционные материалы с наполнителем из стеклянных микросфер.

Темы лекций:

3. Состав, свойства и способы получения волокон.
4. Дисперсные наполнители композитов.
5. Стеклянные микросферы.

Темы практических занятий:

4. Расчет электрофизических свойств композитов на основе стекловидной матрицы.
5. Расчет свойств стеклянных микросфер и волокон.
6. Расчет вязкости силикатных расплавов.

Названия лабораторных работ:

2. Огнезащитные композиционные покрытия на основе жидкого стекла.
3. Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь стеклопластика.

Модуль 3. *Композиционные материалы на основе силикатной матрицы*

Композиционные вяжущие материалы. Основные свойства и получение композиционных вяжущих материалов. Легкие бетоны с полыми стеклянными микросферами. Композиты на основе дисперсно армированных бетонов. Улучшение свойств бетона дисперсными модификаторами. Формирование структуры пористых материалов на основе силикатов и алюмосиликатов.

Темы лекций:

6. Композиционные вяжущие материалы. Основные свойства и получение.
7. Легкие бетоны с микросферами.
8. Пористые композиты на основе силикатов и алюмосиликатов.

Темы практических занятий:

1. Подбор состава бетона с золой.
2. Влияние расхода цемента на прочностной эффект золы в бетоне.

Названия лабораторных работ:

4. Получение и исследование свойств бетона с золной микросферой.

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. 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
2. Химическая технология стекла и ситаллов: учебное пособие / О. В. Казьмина, Э. Н. Беломестнова, А. А. Дитц; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m327.pdf> (дата обращения: 08.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный
3. Кудеярова, Н. П. Твердение композиционных вяжущих с использованием техногенных продуктов : учебное пособие / Н. П. Кудеярова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 120 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80522.html> (дата обращения: 26.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей <http://www.iprbookshop.ru/80522.html>

Дополнительная литература:

4. 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: 08.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
5. Структурообразование, фазовый состав и свойства композиционных материалов на основе карбида титана: учебное пособие/ П. В. Бурков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Юргинский технологический институт. — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m308.pdf> (дата обращения: 15.04.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный

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/>

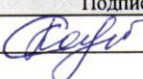
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, д. 43 а, учебный корпус №2, аудитория 117	Шкаф общелабораторный - 2 шт.; – Константа У-1А-удар-Тест - 1 шт.; 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 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, д. 43 а, учебный корпус №2, аудитория 118	Комплект оборудования для проведения лабораторных работ: Камера пропарочная универсальная КУП-1 - 1 шт.; Прибор ИТП-МГ 4"100" - 1 шт.; Машина разрывная учебная МИ-20УМ (без компьютера) - 1 шт.; Вискозиметр Сутторда ВС - 1 шт.; Ампервольтметр Ф-30 - 1 шт.; Осциллограф TDS - 1 шт.; Прибор " Вика " - 1 шт.; Насос RV-5 - 1 шт.; Весы лабораторные ВЛТЭ-2200г с гирей калибровочной 1кг F2 - 1 шт.; Микроскоп - 1 шт.; Печь электрическая - 1 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 Химическая технология, ООП «Химический инжиниринг» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Профессор		Казьмина О.В.

Программа одобрена на заседании выпускающего НОЦ Н.М Кижнера (протокол от «01» 09 2020 г. № 5/1).

Заведующий кафедрой - руководитель
научно-образовательного центра на правах кафедры.
д.х.н, профессор

 /Краснокутская Е.А./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ Н.М. Кижнера (протокол)