Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов

УТВЕРЖДАЮ
Директор архитектурно-строительного института
_____ Е.А. Алешина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология композиционных строительных материалов

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»
(направленность (профиль): «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»)

Квалификация выпускника
Инженер-строитель

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 6 лет

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:30:57 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– ознакомление с особенностями состава и строения композиционных строительных материалов, принципами совместимости матриц и армирующих компонентов.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование представлений о современных композиционных строительных материалах и изучение методов их получения;

– изучение основных принципов проектирования композиционных строительных материалов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Химия.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Специальные вопросы проектирования высотных и большепролетных железобетонных зданий и сооружений;

– Специальные вопросы проектирования высотных и большепролетных металлических зданий и сооружений;

– Специальные вопросы технологии и организации возведения высотных и большепролетных зданий и сооружений;

– Строительные материалы;

– Железобетонные и каменные конструкции (общий курс);

– Металлические конструкции (общий курс).

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-3: Способен принимать решения в	ОПК-3.1 Описывает основные сведения об объектах и	– знать: профессиональную терминологию в

	профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития	процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии. Выбирает метод или методику решения задачи профессиональной деятельности	области строительных композиционных материалов. – уметь: составить технологическую схему получения строительных композиционных материалов . – владеть: методикой подбора рационального состава строительных композиционных материалов.
		ОПК-3.3 Принимает решения по выбору строительных материалов для строительных конструкций и изделий, учитывая практический опыт капитального строительства и знания о современном уровне его развития	– знать: особенность состава и строения композиционных строительных материалов и принципы совместимости матриц и армирующих компонентов. – уметь: рационально использовать строительные композиционные материалы. – владеть: навыками выбора строительных композиционных материалов для строительных конструкций и изделий, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности и эффективности зданий и сооружений.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***3 семестр***	***4 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*	*экзамен, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*72*	*144*
	зачетных единиц	***6***	*2*	*4*
Лекции, *академ. час.*		***24***	*8*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***24***	*8*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*		***54***	*0*	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***87***	*47*	*40*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***27***	*9*	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Общие представления о композиционных материалах (Классификация и применение композиционных материалов);

Раздел 2 Матричные материалы (Полимерные матрицы на основе термореактивных, термопластичных полимеров и эластомеров. Металлические, полимерные, керамические матрицы);

Раздел 3 Основные характеристики наполнителей (Дисперсные, волокнистые, листовые, объемные наполнители.

Получение и применение заготовок для полимерных ком-позиционных материалов (порошковых дисперсных, сотовых конструкций));

Раздел 4 Способы получение и характеристики волокон (Стеклянные, углеродные, борные, органические волокна.
Объединение упрочняющих компонентов);

Раздел 5 Композиционные силикатные материалы в кристаллическом, жидком, аморфном и высокодисперсном состоянии (Особенности кристаллического состояния вещества.
Кремний и его соединения.
Структура силикатов.
Дефекты кристаллической решетки
Особенности жидкого состояния вещества и свойства силикатных расплавов
Особенности стеклообразного состояния и свойства силикатных стекол.
Стеклокристаллические материалы.
Высокодисперсные системы и особенности их свойств. Коллоидные формы кремнезема);

Раздел 6 Виды воды в силикатных материалах. (Кристаллогидраты и цеолиты.);

Раздел 7 Основные понятия учения о фазовых равновесиях (Правило фаз Гиббса
Понятие систем и их параметров);

Раздел 8 Диаграммы состояния однокомпонентных систем (Элементы строения диаграмм состояния однокомпонентных систем
Полиморфные превращения кремнезема. Система SiO_2
Кристаллические модификации кремнезема и их природные разновидности. Минерализаторы в превращениях кремнезема.
Система Al_2O_3 и MgO.);

Раздел 9 Диаграммы состояния двухкомпонентных систем (Эвтектика
Бинарные системы. Образование эвтектики
Дистектика, перитектика
Диаграмма с образованием химического соединения, плавящегося без разло-жения. Диаграмма плавления химического соединения с разложением. Диаграмма плавкости смешанного типа.
Ликвация
Состояние системы с расслоением в жидкой фазе
Двухкомпонентные (в безводном состоянии) силикаты и их гидраты
Двухкомпонентные системы с образованием твердых растворов);

Раздел 10 Диаграммы состояния трехкомпонентных систем (Методы изображения трехкомпонентных систем
Правило рычага в треугольнике концентраций
Тройная эвтектика
Диаграммы с тройной эвтектикой

Тройные и бинарные соединения, плавящиеся конгруэнтно и инконгруэнтно
Образование бинарных соединений, плавящихся с разложением и без разло-жения. Образование нескольких бинарных соединений.
Тройные соединения, плавящиеся конгруэнтно, полиморфные превращения, ликвация. Образование тройного соединения, плавящегося без разложения.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Общие представления о композиционных материалах	2	
Раздел 2.	Матричные материалы	2	
Раздел 3.	Основные характеристики наполнителей	4	
Раздел 4.	Способы получение и характеристики волокон	4	
Раздел 5.	Композиционные силикатные материалы в кристаллическом, жидком, аморфном и высокодисперсном состоянии	4	
Раздел 6.	Виды воды в силикатных материалах.	1	
Раздел 7.	Основные понятия учения о фазовых равновесиях	1	
Раздел 8.	Диаграммы состояния однокомпонентных систем	2	
Раздел 9.	Диаграммы состояния двухкомпонентных систем	2	
Раздел 10.	Диаграммы состояния трехкомпонентных систем	2	
Итого:		**24**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 8.	Диаграммы состояния однокомпонентных систем	4	
Раздел 9.	Диаграммы состояния двухкомпонентных систем	10	
Раздел 10.	Диаграммы состояния трехкомпонентных систем	10	
Итого:		**24**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5; Раздел 6; Раздел 7; Раздел 8; Раздел 9; Раздел 10.	Разработка технологической схемы производства композиционного строительного материала	54	
Итого:		**54**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	9	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	9	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	9	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение	9	

	тестирования.		
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	9	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	9	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	9	
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе.	8	
Раздел 9.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе.	8	
Раздел 10.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе.	8	
Курсовой проект	*Выполнение курсового проекта*	54	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**168**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Бобрышев А.Н. Полимерные композиционные материалы : учебное пособие / А.Н. Бобрышев, В.Т. Ерофеев, В.Н. Козомазов. – М. : Издательство АСВ, 2013. – 480 с. - ISBN 978-5-93093-980-4. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939804.html (дата обращения: 18.04.2023);

2 Компьютерное моделирование и оптимизирование составов композиционных строительных материалов : Монография / В.В. Белов [и др.]. – Издательство АСВ, 2015. – 264 с.- - ISBN 978-5-4323-0068-3. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300683.html (дата обращения: 18.04.2023);

3 Бобкова Н.М. Физическая химия тугоплавких неметаллических и силикатных материалов : учебник / Н.М. Бобкова. – Минск : Выш. шк., 2007. – 301 с. - ISBN 978-985-06-1389-9. – URL:

http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850613899.html (дата обращения: 18.04.2023);

4 Гиясов Б.И. Трёхслойные панели из полимерных композиционных материалов : учебное пособие / Б.И. Гиясов, Н.Г. Серёгин, Д.Н. Серёгин. – М. : Издатель-ство АСВ, 2015. – 64 с. - ISBN 978-5-4323-0111-6. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301116.html (дата обращения: 18.04.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– AutoCAD;
– CorelDraw;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– WinRAR.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Составитель(и):

доцент Спиридонова Ирина Владимировна (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Технология композиционных строительных материалов»

по направлению подготовки (специальности)
08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»
(направленность (профиль): «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– ознакомление с особенностями состава и строения композиционных строительных материалов, принципами совместимости матриц и армирующих компонентов.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование представлений о современных композиционных строительных материалах и изучение методов их получения;
– изучение основных принципов проектирования композиционных строительных материалов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Химия.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Специальные вопросы проектирования высотных и большепролетных железобетонных зданий и сооружений;
– Специальные вопросы проектирования высотных и большепролетных металлических зданий и сооружений;
– Специальные вопросы технологии и организации возведения высотных и большепролетных зданий и сооружений;
– Строительные материалы;
– Железобетонные и каменные конструкции (общий курс);
– Металлические конструкции (общий курс).

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-3: Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития	ОПК-3.1 Описывает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии. Выбирает метод или методику решения задачи профессиональной деятельности	– знать: профессиональную терминологию в области строительных композиционных материалов. – уметь: составить технологическую схему получения строительных композиционных материалов . – владеть: методикой подбора рационального состава строительных композиционных материалов.
		ОПК-3.3 Принимает решения по выбору строительных материалов для строительных конструкций и изделий, учитывая практический опыт капитального строительства и знания о современном уровне его развития	– знать: особенность состава и строения композиционных строительных материалов и принципы совместимости матриц и армирующих компонентов. – уметь: рационально использовать строительные композиционные материалы. – владеть: навыками выбора строительных композиционных

			материалов для строительных конструкций и изделий, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности и эффективности зданий и сооружений.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***3 семестр***	***4 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*	*экзамен, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*72*	*144*
	зачетных единиц	***6***	*2*	*4*
Лекции, *академ. час.*		***24***	*8*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***24***	*8*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*		***54***	*0*	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***87***	*47*	*40*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***27***	*9*	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Общие представления о композиционных материалах (Классификация и применение композиционных материалов);

Раздел 2 Матричные материалы (Полимерные матрицы на основе термореактивных, термопластичных полимеров и эластомеров. Металлические, полимерные, керамические матрицы);

Раздел 3 Основные характеристики наполнителей (Дисперсные, волокнистые, листовые, объемные наполнители.

Получение и применение заготовок для полимерных ком-позиционных материалов (порошковых дисперсных, сотовых конструкций));

Раздел 4 Способы получение и характеристики волокон (Стеклянные, углеродные, борные, органические волокна.
Объединение упрочняющих компонентов);

Раздел 5 Композиционные силикатные материалы в кристаллическом, жидком, аморфном и высокодисперсном состоянии (Особенности кристаллического состояния вещества.
Кремний и его соединения.
Структура силикатов.
Дефекты кристаллической решетки
Особенности жидкого состояния вещества и свойства силикатных расплавов
Особенности стеклообразного состояния и свойства силикатных стекол.
Стеклокристаллические материалы.
Высокодисперсные системы и особенности их свойств. Коллоидные формы кремнезема);

Раздел 6 Виды воды в силикатных материалах. (Кристаллогидраты и цеолиты.);

Раздел 7 Основные понятия учения о фазовых равновесиях (Правило фаз Гиббса
Понятие систем и их параметров);

Раздел 8 Диаграммы состояния однокомпонентных систем (Элементы строения диаграмм состояния однокомпонентных систем
Полиморфные превращения кремнезема. Система SiO_2
Кристаллические модификации кремнезема и их природные разновидности. Минерализаторы в превращениях кремнезема.
Система Al_2O_3 и MgO.);

Раздел 9 Диаграммы состояния двухкомпонентных систем (Эвтектика
Бинарные системы. Образование эвтектики
Дистектика, перитектика
Диаграмма с образованием химического соединения, плавящегося без разло-жения. Диаграмма плавления химического соединения с разложением. Диаграмма плавкости смешанного типа.
Ликвация
Состояние системы с расслоением в жидкой фазе
Двухкомпонентные (в безводном состоянии) силикаты и их гидраты
Двухкомпонентные системы с образованием твердых растворов);

Раздел 10 Диаграммы состояния трехкомпонентных систем (Методы изображения трехкомпонентных систем
Правило рычага в треугольнике концентраций
Тройная эвтектика
Диаграммы с тройной эвтектикой
Тройные и бинарные соединения, плавящиеся конгруэнтно и инконгруэнтно

Образование бинарных соединений, плавящихся с разложением и без разло-жения. Образование нескольких бинарных соединений. Тройные соединения, плавящиеся конгруэнтно, полиморфные превращения, ликвация. Образование тройного соединения, плавящегося без разложения.).

6 Составитель(и):

доцент Спиридонова Ирина Владимировна (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов).