

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
Проректор по учебной и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянецв
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология композиционных строительных материалов

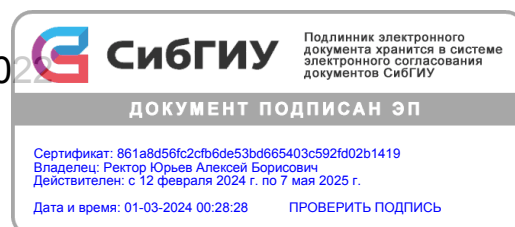
08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»
(направленность (профиль): «Строительство высотных и
большепролетных зданий и сооружений»)

Квалификация выпускника
Инженер-строитель

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 6 лет

Год начала подготовки 2022



Новокузнецк
2022

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- ознакомление с технологией получения композиционных материалов;
- знакомство с различными композиционными материалами и областью их применения.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование представлений о современных композиционных материалах и изучение методов их получения;
- формирование знаний о компонентах композиционных материалов и их совместимости друг с другом.

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	ОПК-3: Способен	ОПК-3.1 Описывает	– знать:

профессиональная подготовка	принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития	основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии. Выбирает метод или методику решения задачи профессиональной деятельности	профессиональную терминологию. – уметь: выбирать метод или методику решения задачи профессиональной деятельности. – владеть: способностью описывать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности .
		ОПК-3.4 Выбирает строительные материалы для строительных конструкций и изделий	– знать: область применения различных строительных материалов. – уметь: выбирать строительные материалы для строительных конструкций и изделий. – владеть: знаниями для определения эффективности применения строительных материалов для строительных конструкций и изделий.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной,

внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	3 семестр	4 семестр
Форма промежуточной аттестации			зачет	экзамен, зачет с оценкой по КП
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	216	72	144
	<i>зачетных единиц</i>	6	2	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		24	8	16
в форме практической подготовки		0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		24	8	16
в форме практической подготовки		0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Курсовой проект, <i>академ. час.</i>		54	0	54
в форме практической подготовки		0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		87	47	40
в форме практической подготовки		0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		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 терморезистивных, термопластичных полимеров и эластомеров. Металлические, полимерные, керамические матрицы);

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

Получение и применение заготовок для полимерных композиционных материалов (порошковых дисперсных, сотовых конструкций));

Раздел 4 Способы получения 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 SiO₂
 Кристаллические модификации кремнезема и их природные разновидности. Минерализаторы в превращениях кремнезема.
 Система Al₂O₃ и MgO.);
 Раздел 9 Диаграммы состояния двухкомпонентных систем
 (Эвтектика
 Бинарные системы. Образование эвтектики
 Дистектика, перитектика
 Диаграмма с образованием химического соединения, плавящегося без разложения. 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 разложения. Образование нескольких бинарных соединений.
 Тройные соединения, плавящиеся конгруэнтно, полиморфные превращения, ликвация. Образование тройного соединения, плавящегося без разложения.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>
------------------	-------------	----------------------------------

дисциплины		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 получения 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
	<i>Отсутствуют</i>		
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, <i>академ. час</i>	
		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, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала.	9	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала.	8	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала.	8	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала.	8	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	8	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	8	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	8	
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе.	10	
Раздел 9.	1. Изучение лекционного материала;	10	

	2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе.		
Раздел 10.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе.	10	
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.- Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939804.html> (дата обращения: 25.02.2022);

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.- Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300683.html> (дата обращения: 25.02.2022);

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.- Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850613899.html> (дата обращения: 25.02.2022);

4 Гиясов Б.И. Трёхслойные панели из полимерных композиционных материалов : учебное пособие / Б.И. Гиясов, Н.Г. Серёгин, Д.Н. Серёгин. – М. : Издательство АСВ, 2015. – 64 с. - ISBN 978-5-4323-0111-6.- Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301116.html> (дата обращения: 25.02.2022).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – 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 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- ABBYY FineReader 11;
- Adobe Acrobat Reader;
- Corel PHOTO-PAINT X6;
- Microsoft Office 2003;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Windows Vista;
- Microsoft Windows XP;
- WinRAR 3.6.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

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

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть 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.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки 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 А

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 технологией получения композиционных материалов;
- знакомство с различными композиционными материалами и областью их применения.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование представлений о современных композиционных материалах и изучение методов их получения;
- формирование знаний о компонентах композиционных материалов и их совместимости друг с другом.

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	<ul style="list-style-type: none"> – знать: профессиональную терминологию. – уметь: выбирать метод или методику решения задачи профессиональной деятельности. – владеть: способностью описывать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности .
		ОПК-3.4 Выбирает строительные материалы для строительных конструкций и изделий	<ul style="list-style-type: none"> – знать: область применения различных строительных материалов. – уметь: выбирать строительные материалы для строительных конструкций и изделий. – владеть: знаниями для определения эффективности применения строительных материалов для строительных конструкций и изделий.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	3 семестр	4 семестр
Форма промежуточной аттестации			зачет	экзамен, зачет с оценкой по КП
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	216	72	144
	<i>зачетных единиц</i>	6	2	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		24	8	16
в форме практической подготовки		0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		24	8	16
в форме практической подготовки		0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Курсовой проект, <i>академ. час.</i>		54	0	54
в форме практической подготовки		0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		87	47	40
в форме практической подготовки		0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		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 терморезистивных, термопластичных полимеров и эластомеров. Металлические, полимерные, керамические матрицы);

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

Получение и применение заготовок для полимерных композиционных материалов (порошковых дисперсных, сотовых конструкций));

Раздел 4 Способы получения 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 разложения. 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 разложения. 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).