

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.09.02.02 СПЕЦ. КУРС 2: ПРОИЗВОДСТВО  
СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИЗДЕЛИЙ И  
КОНСТРУКЦИЙ

Технология вяжущих веществ

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

08.03.01 Строительство

Направленность (профиль)

08.03.01 Строительство

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.техн.наук, Доцент, Дружинкин С.В.

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Технология вяжущих веществ» является подготовка специалистов, глубоко знающих минеральные вяжущие вещества, свойства и технологии получения вяжущих веществ, условия твердения, влияющие на долговечность конструкций, умеющих использовать их в производстве бетонных и железобетонных изделий, теплоизоляционных и гидроизоляционных материалов для развития строительства и повышения эффективности капитальных вложений.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- дать представления о принципах разработки технологии получения вяжущих веществ с требуемыми характеристиками, положив в основу представление о сырье и принципах производства как главных факторов, регулирующих свойства вяжущих веществ, которые определяют область применения и свойства материалов и изделий на их основе;

- уделить особое внимание интенсивным, энергосберегающим технологиям, экономии сырьевых ресурсов, топлива и электроэнергии, отдавая предпочтение безотходному производству и комплексному использованию побочных продуктов других отраслей хозяйства;

- научить оценивать свойства вяжущих веществ по числовым показателям и хорошо разбираться в принципах и определениях;

- научить принимать экономически выгодные и экономически эффективные решения, учитывая требования техники безопасности и охраны труда;

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-7: Способен осуществлять проектно-технологическое сопровождение производства и применения строительных материалов, изделий и конструкций на объекте профессиональной деятельности</b>	
ПК-7.1: Осуществляет входной контроль качества применяемых на объекте профессиональной деятельности строительных материалов, изделий и конструкций	входной контроль качества применяемых на объекте профессиональной деятельности строительных материалов, изделий и конструкций осуществлять проектно-технологическое сопровождение производства и применения строительных материалов, изделий и конструкций на объекте профессиональной деятельности
ПК-7.2: Оформляет учетную документацию на строительные материалы, изделия и конструкции	учетную документацию на строительные материалы, изделия и конструкции Оформлять учетную документацию на строительные материалы, изделия и конструкции

ПК-7.3: Организует на объекте профессиональной деятельности производство	на объекте профессиональной деятельности производство строительных материалов, изделий и конструкций.
строительных материалов, изделий и конструкций.	Организовывать на объекте профессиональной деятельности производство строительных материалов, изделий и конструкций.

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3 (108)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Вяжущие</b>									
	1. Введение. Краткие сведения о минеральных вяжущих веществах. Классификация и номенклатура вяжущих. Сырьевые материалы и отходы промышленности для их производства минеральных вяжущих веществ.	2							
	2. Гипсовые вяжущие вещества. Исходные материалы для их производства. Водные и безводные модификации сульфата кальция. Технология производства строительного гипса.	2							
	3. Схватывания и твердение гипсовых вяжущих веществ, факторы влияющие на них. Теории твердения. Физико-механические свойства и области применения гипсовых вяжущих веществ.	2							

4. Известь строительная воздушная. Ее виды. Сырьевые материалы. Обжиг воздушной извести. Физико-химические процессы происхождения при обжиге воздушной извести. Технология производства воздушной извести с использованием шахтных печей.	2							
5. Гашение извести, физико-химические основы этого процесса. Гашение извести в пушонку. Гашение извести в тесто. Карбо-натное и гидратное твердение извести. Свойства и области применения извести в производстве строительных материалов и изделий. Магнезиальные вяжущие вещества.	2							
6. Изучение свойства гипсовых вяжущих веществ. Химические реакции их гидратации. Технология производства гипсовых вяжущих.			2					
7. Изучение свойства воздушной извести, химические реакции, сопровождающие процесс твердения извести. Технология производства извести в шахтных печах.			2					
8. Испытание строительного гипса: определение содержания в полуводном гипсе гидратной воды; определение тонкости помола строительного гипса; определение нормальной плотности и сроков схватывания гипсового теста, определение предела прочности при изгибе и сжатии гипсового камня. Обработка результатов экспериментов. Оформление отчета. Защита лабораторной работы по контрольным вопросам.					4			

9. Испытание извести строительной воздушной: определение выхода известкового теста ускоренным методом; определение содержания не-погасившихся зерен; определение времени гашения извести; определение суммарного содержания активных СаО и MgO в кальциевой извести; определение гидратной воды; определение содержания СО2. Обработка результатов экспериментов. Оформление отчета. Защита лабораторной работы по контрольным вопросам.						4		
10. Самостоятельная работа							54	
<b>2. Вяжущие</b>								
1. Портландцемент. Классификация и номенклатура. Исходные материалы для производства цементного клинкера. Химический и минералогический состав клинкера. Физические свойства портландцемента. Характеристика клинкера с помощью модулей и коэффициента насыщения. Методы оптимизации состава сырьевых смесей	2							
2. Способы производства портландцементы. Добыча и транспорт сырья на завод. Методы дробления сырья. Мокрый способ. Приготовление сырьевых смесей. Технологический процесс получения клинкера во вращающихся печах по мокрому способу производства. Устройства и работа вращающихся печей с внутривспычными теплообменниками.	2							



3. Сухой способ производства. Особенности подготовки сырьевой шихты. Технологический процесс получения клинкера во вращающихся печах по сухому способу производства. Печи с циклонными теплообменниками. Холодильники вращающихся печей.	2								
4. Обжиг сырьевых смесей. Процессы, протекающие при обжиге клинкера во вращающихся печах. Помол клинкера и добавок. Значение тонкого помола цемента для его активности. Помольные агрегаты. Технологические схемы помола клинкера и добавок.	2								
5. Твердение портландцементы. Взаимодействие цемента с водой. Гидратация клинкерных минералов. Продукты гидратации. Влияние добавки гипса на процессы гидратации цемента. Теория твердения портландцемента по Ле-Шателье, Михаэлису, Байкову А.А., Волженскому А.В. и др.	2								
6. Технические свойства портландцемента. Истинная и средняя насыпная плотности, водопотребность, сроки схватывания. Равномерность изменения объема. Определение прочности и марки цемента.	2								
7. Коррозия цементного камня. Виды коррозии цементного камня, возникающие под действием агрессивных сред. Меры борьбы с коррозией цементного камня и бетона.	2								
8. Разновидности цементов. Быстротвердеющий, пластифицированный, гидрофобный и сульфатостойкие цементы. Белый и цветные портландцементы. Портландцементы для бетона дорожных и аэродромных покрытий. Свойства и области применения.	4								

9. Активные минеральные добавки. Природные и искусственные минеральные добавки их классификация и характеристика. Пуццолановые цементы. Состав, процессы твердения, свойства и области применения	4							
10. Шлакопортландцемент. Химический и минералогический состав шлаков. Гидратационная активность шлаков. Способы химической активизации шлаков. Технология производства. Теория твердения, строительные свойства и области применения	2							
11. Глиноземистый цемент. Сырьевые материалы для получения глиноземистого цемента его характеристик. Химический и минералогический составы. Основы производства глиноземистого цемента. Особенности его твердения, свойства и области применения.	2							
12. Методы расчета сырьевой смеси для получения вяжущих веществ: характеристики состава клинкера, используемые при расчете сырьевой шихты; расчет минералогического состава клинкера перекрестный способ расчета, расчет по заданному содержанию минералов в клинкере.			4					
13. Изучение основных свойств портландцемента. Реакции гидратации клинкерных минералов. Активность и прочность цемента, их зависимость от различных технологических факторов.			4					

14. Коррозия цементного камня. Видя коррозий. Химическая коррозия цементного камня. Коррозия выщелачивания. Кислот-ная коррозия и др. Физическая коррозия цементного камня. Солевая форма кор-розии. Морозостойкость. Жаростойкость и огнеупорность цементов. Защита цемент-ного камня от различных агрессивных факторов.			2					
15. Активные минеральные добавки. Виды активные минеральных доба-вок. Механизм действия активных минеральных добавок на свойства пуццоланового цементов.			2					
16. Шлакопортландцемент. Влияние количе-ства и вида активной минеральной добавки на свойства. Влияние состава клинкера.			2					
17. Испытания гидравлических вяжущих веществ: определение тонкости помола цемента; определение нормальной густоты цементного теста; определение равномерности изменения объема цемента; определение сроков схватывания цементного теста; определение предела прочности при изгибе и сжатии (активность и марка цемента). Обработка результатов экспериментов. Оформление отчета. Защита лабораторной работы по контрольным вопросам					4			
18. Исследования влияния добавок - ус-корителей твердения на прочность портландцемента: установить влия-ние добавок – ускорителей твердения на цементы и определить их оптимальную величину. Обработка результатов экспериментов. Оформление отчета. Защита лабораторной работы по контрольным вопросам					4			

19. Расчет компонентного состава и оп-ределение титра сырьевой смеси: расчет состава сырьевой смеси; оп-ределение титра портландцементной сырьевой смеси. Обработка резуль-татов экспериментов. Оформление отчета. Защита лабораторной работы по контрольным вопросам.					2			
20. Самостоятельная работа							54	
Всего	36		18		18		108	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Карасев М. С. Вяжущие вещества. Минеральные и органические вяжущие вещества: учебно-методическое пособие для лабораторных работ [для студентов профиля подг. 270800.62.0004, спец. 08030104 «Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций»](Красноярск: СФУ).
2. Карасев М. С. Вяжущие вещества: учебно-методическое пособие для курсового проектирования [для студентов профиля подг. 270800.62.0004, спец. 08030104 «Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций»](Красноярск: СФУ).
3. Карасев М.С. Минеральные и органические вяжущие вещества: Метод. указания к лаб. работам для студ. строит. спец.(Красноярск: КрасГАСА).
4. Карасев М.С. Вяжущие вещества: метод. указания к курс. проекту для студ. 3 курса спец. 290600 - "Производство строительных материалов, изделий и конструкций"(Красноярск: КрасГАСА).
5. Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. Строительные материалы из отходов промышленности: учебно-справочное пособие(Ростов-на-Дону: Феникс).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Система автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD.
2. Система трёхмерного моделирования КОМПАС-3D.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. <https://bik.sfu-kras.ru> (электронная библиотека СФУ с доступом с другим информационным ресурсам).
2. <http://www.consultant.ru>.
3. <http://e.lanbook.com> (электронная-библиотечная система «Лань»).
4. <http://www.studentlibrary.ru> (электронно-библиотечная база данных «Электронная библиотека технического ВУЗа»).
5. <http://www.znaniium.com> (электронно-библиотечная система "ИН-ФРА-М").
6. <http://elibrary.ru> (научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU)).
7. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Доступ через электронную информационно-образовательную среду СФУ.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Учебные занятия по дисциплине «Технология вяжущих веществ» проводятся в оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием.