

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра СКЗиС  
Заведующий кафедрой СМиТ



Б.В. Гусев

26 мая 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС



Т.В. Шепитько

26 мая 2020 г.


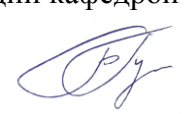
Кафедра «Строительные материалы и технологии»

Автор Кондращенко Валерий Иванович, д.т.н., старший научный сотрудник

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Физико-химические процессы в строительстве

Направление подготовки:	08.03.01 – Строительство
Профиль:	Промышленное и гражданское строительство
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии Протокол № 5 25 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">М.Ф. Гуськова</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 7 15 мая 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Б.В. Гусев</p>
---	--

Москва 2020 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Физико-химические процессы в строительстве» является формирование у обучающегося научных представлений о взаимосвязи химического состава и структуры с технологическими параметрами получения и свойствами строительных материалов.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- освоение основных понятий, терминов и закономерностей в области химического строительного материаловедения;
- ознакомление с протеканием химических процессов при получении строительных материалов;
- формирование комплекса знаний, связанных с протеканием химических процессов, определяющих эксплуатационные свойства строительных материалов;
- ознакомление с эффективными технологиями получения строительных материалов с комплексом заданных физико-технических свойств;
- привитие умений применения современных методов испытаний для оценки свойств конструкционных строительных материалов;
- формирование знаний процессов химического разрушения строительных материалов и методов их защиты.

Способами и средствами достижения цели и решения задач дисциплины являются:

- организационные формы теоретической (лекции, консультации) и практической (лабораторные занятия/лабораторный практикум) подготовки, а также методы обучения: объяснительно-наглядный, интерактивный с использованием технических средств обучения и информационных технологий;
- текущий, промежуточный (аттестационный) и итоговый контроль знаний и умений студентов;
- самостоятельные занятия студентов.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Физико-химические процессы в строительстве" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Математика:**

Знания: основные понятия и методы аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений и теории вероятностей

Умения: применять методы поиска и анализа научной информации для решения прикладных математических задач

Навыки: математическими методами для решения практических задач на ЭВМ

#### **2.1.2. Химия:**

Знания: знания в области естественных и технических наук

Умения: уметь использовать полученные знания на практике

Навыки: навыки по решению задач профессиональной деятельности

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Современные строительные материалы

2.2.2. Технология конструкционных материалов

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКС-9 Способен осуществлять организационно-техническое сопровождение и планирование строительства зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения, эффективно использовать существующие и новые строительные материалы, машины и технологии	ПКС-9.1 Проектирование и использование строительных материалов, в том числе конструкционных, на основе требований физико-технических характеристик, качества, эффективности, долговечности. ПКС-9.3 Технологическое проектирование строительства зданий различного назначения с учетом оптимизации методов производства строительно-монтажных работ, выбора средств механизации, особенностей технологии возведения зданий различного назначения.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	14	14,15
Аудиторные занятия (всего):	14	14
В том числе:		
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	58	58
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ	ЗЧ

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 Воздушные вяжущие.		4			10	14	
2	6	Тема 1.1 Воздушная известь и гипсовые вяжущие Химические формулы исходных сырьевых материалов, применяемых для их получения. Основы технологии их изготовления и протекающие при этом химические процессы. Химический механизм процессов твердения. Физико-химические свойства воздушных вяжущих.		4			10	14	
3	6	Раздел 2 Гидравлические вяжущие.		10			48	58	
4	6	Тема 2.1 Классификация гидравлических вяжущих		2			10	12	
5	6	Тема 2.2 Химические формулы сырьевых материалов, применяемых для их получения.		8			38	46	
6	6	Раздел 2.2.2.1 Полимеры.		6			28	34	
7		Всего:		14			58	72	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 14 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Воздушные вяжущие. Тема: Воздушная известь и гипсовые вяжущие	Определение суммарного содержания активных оксидов CaO + MgO в кальциевой извести.	2
2	6	Применение термического анализа для построения диаграмм состояния.	Применение правила рычага при анализе диаграмм состояния сплавов I-IV типа.	2
3	6	Применение термического анализа для построения диаграмм состояния.	Применение правила рычага при анализе диаграмм состояния сплавов I-IV типа.	2
4	6	Применение правила рычага при анализе диаграмм состояния сплавов I-IV типа.	Применение правила рычага при анализе цементитной диаграммы.	2
5	6	Применение правила рычага при анализе диаграмм состояния сплавов I-IV типа.	Применение правила рычага при анализе цементитной диаграммы.	2
6	6	Применение правила рычага при анализе диаграмм состояния сплавов I-IV типа.	Применение правила рычага при анализе цементитной диаграммы.	2
7	6	РАЗДЕЛ 1 Воздушные вяжущие. Тема: Воздушная известь и гипсовые вяжущие	Определение содержания извести в не погасившихся зернах.	2
8	6	РАЗДЕЛ 2 Гидравлические вяжущие. Тема: Классификация гидравлических вяжущих	Химические добавки – ускорители твердения.	2
9	6	РАЗДЕЛ 1 Полимеры.	Применение термического анализа для построения диаграмм состояния.	2
10	6	РАЗДЕЛ 2 Гидравлические вяжущие. Тема: Химические формулы сырьевых материалов, применяемых для их получения.	Химические добавки пластифицирующего действия.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
ВСЕГО:				20/ 0

#### **4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)**

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.



## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных форм проведения занятий (опрос с мест, дискуссии при разборе конкретных ситуаций, предложение вариантов) с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов, понимания сути и назначения решаемых задач, а также обоснования используемых для их решения методов и алгоритмов.

На лекциях и лабораторных работах при изложении материала используется иллюстративный материал и видеопроекционное оборудование.

Для достижения планируемых результатов обучения в дисциплине «Физико-химические процессы в строительстве» используются различные образовательные технологии:

1. Информационно-развивающие технологии, направленные на формирование системы знаний и свободное оперирование ими.

Используется лекционно-лабораторный метод, изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

2. Деятельностные практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы профессиональных практических умений, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

Используется анализ методов строительной химии, выбор метода, в зависимости от объекта исследования для конкретного строительного материала и его практическая реализация.

3. Развивающие проблемно-ориентированные технологии, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.

Используются виды проблемного обучения, включающего ознакомление на лекциях с основными проблемами физико-химических процессов в строительстве, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении лабораторных работ. При этом используются три уровня сложности и самостоятельности: проблемное изложение учебного материала преподавателем; создание преподавателем проблемных ситуаций и их разрешение преподавателем со студентами.

4. Личностно-ориентированные технологии обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса развитие активности личности в учебном процессе.

Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при выполнении лабораторных работ, подготовке индивидуальных отчетов по лабораторным работам, на консультациях.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6		Работа с основной литературой (№ 1, 2), дополнительной (№ 4) литературой и интернет-источниками	6
2	6		Работа с основной литературой (№ 1, 2), дополнительной (№ 4) литературой и интернет-источниками	12
3	6		Работа с основной литературой (№ 1, 2), дополнительной (№ 4) литературой и интернет-источниками	12
4	6		Работа с основной литературой (№ 1, 2), дополнительной (№ 4) литературой и интернет-источниками	6
5	6		Работа с основной литературой (№ 1, 2), дополнительной (№ 4) литературой и интернет-источниками	12
6	6	Применение правила рычага при анализе цементитной диаграммы.	Работа с основной литературой (№ 1, 2), дополнительной (№ 4) литературой и интернет-источниками	10
7	6	РАЗДЕЛ 1 Воздушные вяжущие. Тема 1: Воздушная известь и гипсовые вяжущие	Работа с основной литературой (№ 1) и интернет-источниками	10
8	6	РАЗДЕЛ 2 Гидравлические вяжущие. Тема 1: Классификация гидравлических вяжущих	Работа с основной литературой (№ 1) и интернет-источниками	10
9	6	РАЗДЕЛ 2 Гидравлические вяжущие. Тема 2: Химические формулы сырьевых материалов, применяемых для их получения.	Работа с основной литературой (№ 1) и интернет-источниками	10
ВСЕГО:				88

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Строительные материалы	Белов В.В., Петропавловская В.Б., Храмцов Н.В.	АСВ, Москва, 2019 НТБ МИИТ <a href="https://books.google.ru/books?id=m-6MBAQAQBAJ&amp;hl=ru&amp;source=gbs_navlinks_s">https://books.google.ru/books?id=m-6MBAQAQBAJ&amp;hl=ru&amp;source=gbs_navlinks_s</a>	Л1, с. 64-72; Л2,3, с. 72-95; Л.5, с. 48-57
2	Материаловедение	Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П.	ООО «Издательский дом Альянс», 2017 НТБ МИИТ	Л.4, с. 449-475; Л.6,7, с. 118-144

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Классификация, маркировка и применение сталей	Парфенов В.Д	М.: МГУПС (МИИТ), 2015 НТБ МИИТ	Л.6,7, все страницы
4	Принципы построения диаграмм состояния сплавов	Парфенов В.Д.	М.: МГУПС (МИИТ), 2015 НТБ МИИТ	Л.6,7, все страницы
5	Структура и свойства углеродистых сталей	Парфенов В.Д.	М.: МГУПС (МИИТ), 2015 НТБ МИИТ	Л.6,7, все страницы
6	Материаловедение	Волков Г.М., Зуев В.М.	М.: Издательский центр «Академия», 2008 НТБ МИИТ	Л.4, с. 190-231; Л.6,7, с. 41-121

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://lib.kstu.ru/ru/search/detail/?id=313923f01a7c304fd1a15f077dc14316&back=/ru/search/%3Fpage%3D203>
2. <https://freedocs.xyz/pdf-424601877>
3. <https://nashol.com/2017041094028/fiziko-himicheskie-osnovi-materialovedeniya-gottshtain-g-2014.html>
4. [www.materialscience.ru](http://www.materialscience.ru)
5. [www.stroinauka.ru](http://www.stroinauka.ru)
6. [www.rifsm.ru](http://www.rifsm.ru)

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Библиотека МИИТ – <http://library.mii.ru/search.php>

Российская государственная библиотека – <http://www.rsl.ru/ru/root3489>

Государственная публичная научно-техническая библиотека России -

[http://library2.gpntb.ru/cgi/irbis64r\\_simple/site/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21CNR=&Z21ID=](http://library2.gpntb.ru/cgi/irbis64r_simple/site/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21CNR=&Z21ID=)

База данных международной издательской компании Springer – [www/springer.com](http://www.springer.com)

Библиографическая и реферативная база данных Scopus – [www/scopus.com](http://www.scopus.com)

Видеозаписи лекций выдающихся ученых <http://videlectures.net>

Каталог диссертационных работ – <http://dissercat.com>

Ресурс видеолекций – <http://khanacademy.org>

Периодические издания: «Строительные материалы и изделия», «Бетон и железобетон».

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для чтения лекций используется аудитория с мультимедиа и интерактивной доской Screen Media.

Персональный компьютер в стандартной комплектации (программный пакет MSOffice, включающий программу PowerPoint; Internet Explorer) совместно с проектором Mitsubishi XD480U для лабораторных, практических занятий и самостоятельной работы.

Лаборатория, оснащенная испытательным оборудованием и средствами измерений, предназначенная для проведения лабораторных работ по физико-химическим процессам в строительстве.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Обучение по дисциплине «Физико-химические процессы в строительстве» предполагает изучение курса при проведении аудиторных (лекции) занятий и выполнении лабораторных работ.

С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, так как: знакомит с новым учебным материалом; разъясняет учебные элементы, трудные для понимания; систематизирует учебный материал; ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

? внимательном прочтении материала предыдущей лекции;

? установлении темы предстоящей лекции (по тематическому плану, информации лектора);

? ознакомлении с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям, рекомендованным в рабочей программе;

? уяснении места изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;

? записи возникших при подготовке к лекции вопросов, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к лабораторным и практическим занятиям:

? внимательно прочитайте материал лекции, относящийся к данному лабораторному занятию;

? ознакомьтесь с описанием лабораторной работы в учебном пособии;

? ознакомьтесь с приведенным в учебном материале по лабораторным работам

испытательным оборудованием и средствами измерений;

? выпишите возникшие при ознакомлении с описанием лабораторной работы вопросы и основные термины, которые требует выяснить во время текущих консультаций преподавателя или при проведении лабораторной работы;

? ответьте на контрольные вопросы по лабораторным занятиям, приведенных в учебном пособии, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов.

Необходимо принять во внимание, что:

? готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются более эффективными формами работы;

? рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Самостоятельная работа

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Система накопления результатов выполнения заданий позволит вам создать багаж знаний, который можно использовать как при освоении дисциплины, так и в будущей профессиональной деятельности.

Подготовка к зачету

К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии редко дает удовлетворительные результаты.

В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

? программой по дисциплине,

? перечнем знаний и умений, которыми должен владеть студент,

? тематическими планами лекций, семинарских занятий,

? учебными пособиями, а также электронными ресурсами.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета и экзамена.