

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра *«Инженерная химия и естествознание»*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

Б1.В.1 *«ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ  
МАТЕРИАЛОВ»*

для направления подготовки 08.04.01 *«Строительство»*

по магистерской программе

*«Химическая экспертиза строительных конструкций и сооружений»*

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург  
2025

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
*«Инженерная химия и естествознание»*

Протокол № 4 от 19 декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой

*«Инженерная химия и естествознание»* \_\_\_\_\_ *В.Я. Соловьева*

19 декабря 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_

*В.Я. Соловьева*

19 декабря 2024 г.

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Химические основы строительных композиционных материалов» (Б1.В.1) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 08.04.01 «Строительство» (далее – ФГОС ВО), утвержденного «31» мая 2017 г., приказ Минобрнауки России № 481, с учетом профессионального стандарта (40.011) «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 февраля 2014 года №86н. с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 №727н, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный №45230

Целью изучения дисциплины является получение обучающимися знаний и умений в области исследований композиционных строительных материалов, способности анализировать факторы, оказывающие влияние на их качество, и оценивать свойства и качество строительных материалов в соответствии с установленными требованиями.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- Владеть навыками проведения анализов и исследований в области химической экспертизы строительных конструкций и сооружений;
- Научиться анализировать и оценивать природные и техногенные факторы, оказывающие влияние на качество композиционных материалов.
- Научиться оценивать свойства и качество строительных конструкций и сооружений в соответствии с установленными требованиями.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

В рамках изучения дисциплины (модуля) осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков:

- владеет комплексом физико-механических исследований в области композиционных строительных конструкций и сооружений;
- владеет оформлением и анализом результатов исследований.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<b>ПК-1 Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок</b>	
ПК- 1.3.1 Владеет навыками проведения анализа новых направлений исследований в области химической экспертизы строительных конструкций и сооружений	<i>Обучающийся владеет:</i> - химическими основами получения и исследования композиционных материалов
ПК- 1.3.2 Владеет обоснованием	<i>Обучающийся владеет:</i>

<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
перспектив проведения исследований в области химической экспертизы строительных конструкций и сооружений	– перспективными исследованиями в области химической экспертизы строительных конструкций и сооружений
ПК- 1.3.3 Владеет формированием программ проведения исследований в новых направлениях химической экспертизы строительных конструкций и сооружений	<i>Обучающийся владеет:</i> – оформлением и формированием результатов исследований по новым направлениям химической экспертизы строительных конструкций и сооружений
<b>ПК- 4 Анализ и экспертная оценка свойств и качеств строительных конструкций и сооружений</b>	
ПК-4.1.3 Знает методы, приемы и средства исследований в сфере строительных конструкций и сооружений	<i>Обучающийся знает:</i> - методы, приёмы и средства исследований в соответствии с требованиями ГОСТов в сфере строительных конструкций и сооружений
ПК-4.1.4 Знает систему факторов природной и техногенной опасности территории и внешних воздействий в сфере строительных конструкций и сооружений	<i>Обучающийся знает:</i> - систему факторов природной и техногенной опасности территории и внешних воздействий, влияющих на качество строительных конструкций и сооружений
ПК-4.1.5 Знает содержание системы уязвимости строительных конструкций и сооружений от внешних воздействий и связанных с этим рисков	<i>Обучающийся знает:</i> - содержание системы уязвимости строительных конструкций и сооружений от внешних воздействий и как уменьшить связанные с этим риски
ПК-4.2.1 Умеет анализировать и оценивать факторы, оказывающие влияние на качество и безопасность строительных конструкций и сооружений и связанных с этими факторами рисков	<i>Обучающийся умеет</i> - анализировать и оценивать факторы, оказывающие влияние на качество и безопасность строительных конструкций и сооружений и связанных с этими факторами рисков

### **3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

### **4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр</b>
		<b>2</b>
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	32	32

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
– лекции (Л)	16	16
– практические занятия (ПЗ)	16	16
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	76	76
Контроль	36	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, КР	Э, КР
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4	144/4

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		1
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	16	16
– лекции (Л)	8	8
– практические занятия (ПЗ)	8	8
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	119	119
Контроль	9	9
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, КР	Э, КР
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4	144/4

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З\*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Химические основы получения керамических композиционных материалов	<b>Лекция 1.</b> <i>Основы химической термодинамики. Примеры использования в новых направлениях исследования и получения керамических композиционных материалов.</i>	ПК-1.3.1
		<b>Лекция 2.</b> <i>Строение атома. Обоснование перспектив проведения исследований в области химической экспертизы строительных конструкций и сооружений на основе электронного строения и химической природы катиона основной фазы используемого техногенного сырья.</i>	ПК- 1.3.2
		<b>Лекция 3.</b> <i>Химическая связь и её влияние на свойства керамических композиционных материалов при обжиге.(4часа)</i>	ПК-4.2.1
		<b>Практическое занятие 1</b> <i>Формирование программ проведения исследований в области керамических строительных материалов в соответствии с требованиями ГОСТа 530-2021</i>	ПК- 1.3.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<b>Практическое занятие 2</b> ( <i>Определение средней плотности и пустотности керамического кирпича согласно нормативной документации</i> )	ПК-4.1.3
		<b>Практическое занятие 3</b> ( <i>Определение пределов прочности керамических изделий при сжатии и изгибе, марки керамического кирпича в соответствии с требованиями ГОСТа 530-2021</i> )	ПК-4.1.3
		<b>Практическое занятие 4</b> ( <i>Определение водопоглощения и морозостойкости керамического кирпича в соответствии с требованиями ГОСТа 530-2021</i> )	ПК-4.1.3
		<b>Самостоятельная работа.</b> ( <i>Исследование физико-механических характеристик керамического кирпича – курсовая работа</i> ) Список литературы п.8.5	ПК-4.1.3
2	<b>Химические основы получения бетонов на цементном связующем для строительных объектов различного назначения</b>	<b>Лекция 5.</b> <i>Основные физико-механические и физико-химические требования, предъявляемые к бетонам для строительных объектов различного назначения. Система уязвимости от внешних воздействий.</i>	ПК-4.1.5
		<b>Лекция 6.</b> <i>Основные принципы создания бетона повышенной устойчивости к трещинообразованию. Анализ факторов оказывающих влияние на качество и безопасность строительных конструкций и сооружений.</i>	ПК-4.2.1
		<b>Лекция 7.</b> <i>Высокопрочные бетоны повышенной твердости, коррозионной устойчивости и долговечности. Рассмотрение системы факторов природной и техногенной опасности территории и внешних воздействий на бетон.</i>	ПК-4.1.4
		<b>Лекция 8.</b> <i>Бетоны для объектов специального назначения. Выбор строительных конструкций и сооружений с учётом факторов природной и техногенной опасности территории и внешних воздействий.</i>	ПК-4.1.4
		<b>Практическое занятие 1.</b> <i>Формирование программ проведения исследований в области цементного материаловедения на соответствие требованиям ГОСТов.</i>	ПК- 1.3.3
		<b>Практическое занятие 2.</b> <i>Определения морозостойкости бетона согласно нормативной документации.</i>	ПК-4.1.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<b>Практическое занятие 3.</b> <i>Определение прочности бетона по контрольным образцам по ГОСТ 10180-2012</i>	ПК-4.1.3
		<b>Практическое занятие 4.</b> <i>Определение плотности и водонепроницаемости бетона согласно нормативной документации.</i>	ПК-4.1.3
		<b>Самостоятельная работа.</b> <i>(Исследование физико-механических характеристик бетона) список литературы п.8.5.</i>	ПК-4.1.3

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	<b>Химические основы получения керамических композиционных материалов</b>	<b>Лекция 1.</b> <i>Основы химической термодинамики. Примеры использования в новых направлениях исследования и получения керамических композиционных материалов.</i>	ПК-1.3.1
		<b>Лекция 2.</b> <i>Строение атома. Обоснование перспектив проведения исследований в области химической экспертизы строительных конструкций и сооружений на основе электронного строения и химической природы катиона основной фазы используемого техногенного сырья.</i>	ПК- 1.3.2
		<b>Практическое занятие 1</b> <i>Формирование программ проведения исследований в области керамических строительных материалов в соответствии с требованиями ГОСТа 530-2021</i>	ПК-4.1.3
		<b>Практическое занятие 2</b> <i>(Определение средней плотности и пустотности керамического кирпича согласно нормативной документации)</i>	ПК-4.1.3
		<b>Самостоятельная работа.</b> <i>(Исследование физико-механических характеристик керамического кирпича – курсовая работа) Список литературы п.8.5</i>	ПК-4.1.3
2	<b>Химические основы получения бетонов на цементном связующем для строительных объектов различного назначения</b>	<b>Лекция 3.</b> <i>Основные физико-механические и физико-химические требования, предъявляемые к бетонам для строительных объектов различного назначения. Система уязвимости от внешних воздействий.</i>	ПК-4.1.5
		<b>Лекция 4.</b> <i>Основные принципы создания бетона повышенной устойчивости к трещинообразованию. Анализ факторов оказывающих влияние на качество и безопасность строительных конструкций и сооружений.</i>	ПК-4.2.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<i>Практическое занятие 3. Формирование программ проведения исследований в области цементного материаловедения на соответствие требованиям ГОСТов.</i>	ПК- 1.3.3
		<i>Практическое занятие 4. Определения морозостойкости бетона согласно нормативной документации.</i>	ПК-4.1.3
		<i>Самостоятельная работа. (Исследование физико-механических характеристик бетона) Список литературы п.8.5</i>	ПК-4.1.3

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Химические основы получения керамических композиционных материалов	8	8	0	38	54
2	Химические основы получения бетонов на цементном связующем для строительных объектов различного назначения	8	8	0	38	54
	<b>Итого</b>	16	16	0	76	108
<b>Контроль</b>						36
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						144

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Химические основы получения керамических композиционных материалов	4	4	0	59	67
2	Химические основы получения бетонов на цементном связующем для строительных объектов различного назначения	4	4	0	60	68
	<b>Итого</b>	8	8	0	119	135
<b>Контроль</b>						9
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						144

## 6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

## **8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине**

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

MS Office;

- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](https://ibooks.ru) («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/>— Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки.

- URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.
- 8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:
- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.
- 8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:
- Ю. Г. Мещеряков, С. В. Фёдоров Строительные материалы: учебник для студентов ВПО, обучающихся по направлению 270800 «Строительство» ; НОУ ДПО «ЦИПК». – СПб, 2013. –400с. [Электронный ресурс]. URL: <http://lib.intuit.kg/> — Режим доступа: свободный.
  - Л.Б. Сватовская Информационная химия для магистрантов: учебное пособие-СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2017. -66с.
  - В.Я. Соловьёва, Л.Л. Масленникова Особенности процессов искусственного камнеобразования и сырьевой базы при получении материалов: учебное пособие-СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2017. -63с.
  - Гост 530-2012 Кирпич и камень керамические [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200100260/> — Режим доступа: свободный.
  - ГОСТ 8462 85. Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901700489/> — Режим доступа: свободный.
  - ГОСТ 25192-2012 Бетоны. Классификация и общие технические требования [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200100938> .
- 8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:
- Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL:[my.pgups.ru](http://my.pgups.ru)— Режим доступа: для авториз. пользователей;
  - Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL:<https://sdo.pgups.ru>— Режим доступа: для авториз. пользователей;
  - Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL:<http://docs.cntd.ru/>— Режим доступа: свободный.

Разработчик рабочей программы, профессор \_\_\_\_\_ Л.Л. Масленникова

18. декабря 2024 г.