

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:

- овладеть 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)
ПК-1 Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок	
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>

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
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
ПК- 4 Анализ и экспертная оценка свойств и качеств строительных конструкций и сооружений	
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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
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	Лекция 1. <i>Основы химической термодинамики. Примеры использования в новых направлениях исследования и получения керамических композиционных материалов.</i>	ПК-1.3.1
		Лекция 2. <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
		Лекция 3. <i>Химическая связь и её влияние на свойства керамических композиционных материалов при обжиге.(4часа)</i>	ПК-4.2.1
		Практическое занятие 1 <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
		Практическое занятие 2 (<i>Определение средней плотности и пустотности керамического кирпича согласно нормативной документации</i>)	ПК-4.1.3
		Практическое занятие 3 (<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
		Практическое занятие 4 (<i>Определение водопоглощения и морозостойкости керамического кирпича в соответствии с требованиями ГОСТа 530-2021</i>)	ПК-4.1.3
		Самостоятельная работа. (<i>Исследование физико-механических характеристик керамического кирпича – курсовая работа</i>) Список литературы п.8.5	ПК-4.1.3
2	Химические основы получения бетонов на цементном связующем для строительных объектов различного назначения	Лекция 5. <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
		Лекция 6. <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
		Лекция 7. <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
		Лекция 8. <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
		Практическое занятие 1. <i>Формирование программ проведения исследований в области цементного материаловедения на соответствие требованиям ГОСТов.</i>	ПК- 1.3.3
		Практическое занятие 2. <i>Определения морозостойкости бетона согласно нормативной документации.</i>	ПК-4.1.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Практическое занятие 3. <i>Определение прочности бетона по контрольным образцам по ГОСТ 10180-2012</i>	ПК-4.1.3
		Практическое занятие 4. <i>Определение плотности и водонепроницаемости бетона согласно нормативной документации.</i>	ПК-4.1.3
		Самостоятельная работа. <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	Химические основы получения керамических композиционных материалов	Лекция 1. <i>Основы химической термодинамики. Примеры использования в новых направлениях исследования и получения керамических композиционных материалов.</i>	ПК-1.3.1
		Лекция 2. <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
		Практическое занятие 1 <i>Формирование программ проведения исследований в области керамических строительных материалов в соответствии с требованиями ГОСТа 530-2021</i>	ПК-4.1.3
		Практическое занятие 2 <i>(Определение средней плотности и пустотности керамического кирпича согласно нормативной документации)</i>	ПК-4.1.3
		Самостоятельная работа. <i>(Исследование физико-механических характеристик керамического кирпича – курсовая работа) Список литературы п.8.5</i>	ПК-4.1.3
2	Химические основы получения бетонов на цементном связующем для строительных объектов различного назначения	Лекция 3. <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
		Лекция 4. <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
		Практическое занятие 3. <i>Формирование программ проведения исследований в области цементного материаловедения на соответствие требованиям ГОСТов.</i>	ПК- 1.3.3
		Практическое занятие 4. <i>Определения морозостойкости бетона согласно нормативной документации.</i>	ПК-4.1.3
		Самостоятельная работа. <i>(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
	Итого	16	16	0	76	108
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						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
	Итого	8	8	0	119	135
Контроль						9
Всего (общая трудоемкость, час.)						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 («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— 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.