

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.8 «ХИМИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ И ГЛИНОЗЕМИСТЫХ ЦЕМЕНТОВ ДЛЯ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ»*
для направления подготовки
08.04.01 «Строительство»

по магистерской программе
«Химическая экспертиза строительных конструкций и сооружений»

Форма обучения – очная, заочная

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»

«19» декабря 2024 г.

В.Я. Соловьева

Руководитель ОПОП ВО

«Инженерная химия и естествознание»

«19» декабря 2024 г.

В.Я. Соловьева

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Химия специальных и глиноземистых цементов для железобетонных конструкций» (Б1.В.8) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 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 изучение теоретических основ получения специальных вяжущих, в т.ч. и глиноземистых цементов, технологии и основных свойств цемента для ж/б конструкций, а также иметь представление о физико-химических превращениях, протекающих в процессе гидратации вяжущих веществ, современных технологических схемах производства вяжущих веществ, области и особенности применения вяжущих веществ, их взаимозаменяемости, основной нормативной документации и методы испытания вяжущих веществ.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение основных направлений развития промышленности специальных вяжущих;
- освоение широкого спектра специальных цементов;
- изучение технологии и основных способов оптимизации технологических параметров производства вяжущих веществ;
- изучение основных свойств специальных вяжущих материалов, методики их испытания, нормативной документации.

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 (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенции) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1 Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок	
ПК-1.1.2 Знает научную проблематику химической экспертизы строительных конструкций и сооружений	<i>Обучающийся знает:</i> - научную проблематику химической экспертизы строительных конструкций и сооружений
ПК-1.1.3 Знает методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок	<i>Обучающийся знает:</i> – методы планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок – средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок – практику планирования, организации, проведения и

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
	внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок
ПК-1.2.2 Умеет анализировать новую научную проблематику химической экспертизы строительных конструкций и сооружений	<i>Обучающийся умеет:</i> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать новую научную проблематику химической экспертизы строительных конструкций и сооружений
ПК-1.2.3 Умеет применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок	<i>Обучающийся умеет:</i> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок; применять средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок
ПК- 1.3.2 Владеет обоснованием перспектив проведения исследований в области химической экспертизы строительных конструкций и сооружений	<i>Обучающийся владеет:</i> <ul style="list-style-type: none"> – обоснованием перспектив проведения исследований в области 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> <ul style="list-style-type: none"> – методы исследований в сфере строительных конструкций и сооружений – приемы исследований в сфере строительных конструкций и сооружений – средства исследований 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> <ul style="list-style-type: none"> – систему факторов природной и техногенной опасности территории и внешних воздействий в сфере 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> <ul style="list-style-type: none"> – содержание системы уязвимости строительных конструкций и сооружений от внешних воздействий и связанных с этим рисков
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> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать факторы, оказывающие влияние на качество и безопасность строительных конструкций и сооружений и связанных с этими факторами рисков ...; – оценивать факторы, оказывающие влияние на качество и безопасность строительных конструкций и сооружений и связанных с этими факторами рисков

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-4.2.2 Умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для оценки свойств и качеств строительных конструкций и сооружений в ходе их экспертизы	<i>Обучающийся умеет:</i> - находить информацию, необходимую для оценки свойств и качеств строительных конструкций и сооружений в ходе их экспертизы; - анализировать информацию, необходимую для оценки свойств и качеств строительных конструкций и сооружений в ходе их экспертизы; - исследовать информацию, необходимую для оценки свойств и качеств строительных конструкций и сооружений в ходе их экспертизы.
ПК-4.2.3 Умеет оценивать свойства и качества строительных конструкций и сооружений в соответствии с установленными требованиями	<i>Обучающийся умеет:</i> – оценивать свойства строительных конструкций и сооружений в соответствии с установленными требованиями – оценивать качества строительных конструкций и сооружений в соответствии с установленными требованиями
ПК-4.3.1 Владеет систематизацией информации по результатам работ по оценке качества и безопасности создаваемых строительных конструкций и сооружений для формирования итоговой экспертной оценки	<i>Обучающийся владеет:</i> – систематизацией информации по результатам работ по оценке качества и безопасности создаваемых строительных конструкций и сооружений для формирования итоговой экспертной оценки
ПК-4.3.2 Владеет оценкой свойств и качеств строительных конструкций и сооружений, включая анализ рисков, с учетом собранной информации, выбранных методов оценки и результатов анализа	<i>Обучающийся владеет:</i> – оценкой свойств и качеств строительных конструкций и сооружений, включая анализ рисков, с учетом собранной информации, выбранных методов оценки и результатов анализа

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части/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
		1
Контактная работа (по видам учебных занятий)	32	32
В том числе:		
– лекции (Л)	16	16
– практические занятия (ПЗ)	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	16	16

Самостоятельная работа (СРС) (всего)	40	40
Контроль	36	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3	108/3

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э)

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		1
Контактная работа (по видам учебных занятий)	12	12
В том числе:		
– лекции (Л)	6	6
– практические занятия (ПЗ)	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	6	6
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	87	87
Контроль	9	9
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3	108/3

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э)

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	Цементы глиноземистые и высокоглиноземистые	Лекция 1. Цементы глиноземистые и высокоглиноземистые. Основные физико-механические показатели в соответствии с ГОСТ 969-2019 «Цементы глиноземистые и высокоглиноземистые. Технические условия». Основное назначение в строительстве.	ПК-1.1.2 ПК-4.1.4
		Лабораторная работа 1. Определение сроков схватывания и нормальной густоты цементного теста	ПК-1.2.2 ПК-1.2.3
		Самостоятельная работа. Классификация глиноземистого цемента: - в зависимости от содержаний в цементе Al_2O_3 ; - в зависимости от прочности (3 сут.) (ГОСТ 969-2019). (5 час. п.8.5.1).	ПК-1.3.2 ПК-4.2.1
2	Расширяющийся, гипсоглиноземистый цемент	Лекция 2. Расширяющийся, гипсоглиноземистый цемент. Основные физико-механические показатели в соответствии с ГОСТ 11052-74	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3

		«Цемент гипсоглиноземистый расширяющийся». Основные области использования в строительстве.	
		Лабораторная работа 2. Определение сроков схватывания по ГОСТ 11052-74. Прочность на сжатие (3 суток)	ПК-4.2.1 ПК-4.2.2
		Самостоятельная работа. Оценить следующие показатели расширяющегося цемента по ГОСТ 11052-74 (равномерность изменения объема; тонкость помола; линейное расширение; количество ангидрида серной кислоты (SO ₃) в цементе (5 час. п.8.5.3)	ПК-4.3.1 ПК-4.3.2
3	Напрягающий цемент	Лекция 3. Напрягающий цемент. Основные физико-механические показатели в соответствии с ГОСТ Р 56727-2015 «Цементы напрягающие. Технические условия».	ПК-1.1.2 ПК-4.1.5
		Лабораторная работа 3. Определение сроков схватывания в соответствии с ГОСТ Р 56727-2015 п.5.5. и определение удельной поверхности напрягающего цемента	ПК-4.2.1 ПК-4.2.3
		Самостоятельная работа. Классификация напрягающего цемента соответствии с ГОСТ Р 56727-2015 п.4. (5 час. п.8.5.2)	ПК-4.3.1 ПК-1.3.2
4	Сульфатостойкий цемент	Лекция 4. Сульфатостойкий цемент. Основные физико-механические показатели в соответствии с ГОСТ 22266-2013 «Цементы сульфатостойкие. Технические условия». Основные области применения в строительстве.	ПК-1.1.2 ПК-4.1.3
		Лабораторная работа 4. Определение равномерности изменения объема. Определение величины расширения (ГОСТ 22266-2013 п.5.1.8)	ПК-1.2.2 ПК-1.2.3
		Самостоятельная работа. Классификация цементов в соответствии с ГОСТ 22266-2013 п.4. (5 час. п.8.5.5)	ПК-1.3.2 ПК-4.2.1
5	Белый цемент	Лекция 5. Белый цемент. Основные физико-механические характеристики в соответствии с ГОСТ 965-89 «Портландцементы белые. Технические условия». Основные области использования в строительстве.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3

		Лабораторная работа 5. Определение признаков ложного схватывания; равномерности изменения объема.	ПК-4.2.1 ПК-4.2.2
		Самостоятельная работа. Классификация белых цементов по степени белизны п.1.3.9; по показателю прочности п.1.3.6; 1.3.7; содержание ангидрида серной кислоты (SO ₃) п.1.3.10 и содержание MgO - п.1.3.11. (5 час. п.8.5.4)	ПК-4.3.1 ПК-4.3.2
6	Коррозия и методы защиты от коррозии	Лекция 6. Внутренняя коррозия бетона, причины ее возникновения и способы устранения и защиты.	ПК-1.1.3 ПК-4.1.3 ПК-4.1.5
		Лабораторная работа 6. Определение водородного показателя (рН) водной вытяжки тонкоизмельченного материала, определение содержания реакционно-активного SiO ₂ .	ПК-4.2.1 ПК-4.2.2
		Самостоятельная работа. Химические процессы, протекающие при твердении цементсодержащего материала на основе цементов различного назначения. (5 час. п.8.5.3)	ПК-4.3.1 ПК-4.3.2
		Лекция 7. Биологическая коррозия бетона, основные причины ее возникновения и способы защиты.	ПК-1.1.2 ПК-4.1.3
		Лабораторная работа 7. Определение рН водной вытяжки тонкоизмельченного материала. Определение в водной вытяжке ионов SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ .	ПК-1.2.2 ПК-1.2.3
		Самостоятельная работа. Химические процессы, протекающие в цементсодержащей затвердевшей системе в результате действия микробов, мхов, лишайников и грибов. (5 час. п.8.5.2)	ПК-1.3.2 ПК-4.2.1
		Лекция 8. Углекислотная, сульфатная и магниевая коррозия. Основные причины ее возникновения и способы защиты от коррозии.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-4.1.3
		Лабораторная работа 8. Определение величины рН водной вытяжки тонкоизмельченного затвердевшего материала. Определение в водной вытяжке ионов Ca ²⁺ , SO ₄ ²⁻ , HCO ₃ ⁻ , Cl ⁻ .	ПК-4.2.1 ПК-4.2.3
		Самостоятельная работа. Химические процессы, протекающие в	ПК-4.3.1 ПК-1.3.2

		цементсодержащей затвердевшей системе в результате различных видов химической коррозии (5 час. п.8.5.1)	
--	--	---	--

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Цементы глиноземистые и высокоглиноземистые	Лекция 1. Цементы глиноземистые и высокоглиноземистые. Основные физико-механические показатели в соответствии с ГОСТ 969-2019 «Цементы глиноземистые и высокоглиноземистые. Технические условия». Основное назначение в строительстве.	ПК-1.1.2 ПК-4.1.4
		Лабораторная работа 1. Определение сроков схватывания и нормальной густоты цементного теста	ПК-1.2.2 ПК-1.2.3
		Самостоятельная работа. Классификация глиноземистого цемента: - в зависимости от содержаний в цементе Al_2O_3 ; - в зависимости от прочности (3 сут.) (ГОСТ 969-2019). (10 час. п.8.5.1).	ПК-1.3.2 ПК-4.2.1
2	Расширяющийся, гипсоглиноземистый цемент	Самостоятельная работа. Расширяющийся, гипсоглиноземистый цемент. Основные физико-механические показатели в соответствии с ГОСТ 11052-74 «Цемент гипсоглиноземистый расширяющийся». Основные области использования в строительстве. Оценить следующие показатели расширяющегося цемента по ГОСТ 11052-74 (равномерность изменения объема; тонкость помола; линейное расширение; количество ангидрида серной кислоты (SO_3) в цементе (14 час. п.8.5.3)	ПК-4.3.1 ПК-4.3.2
3	Напрягающий цемент	Лекция 2. Напрягающий цемент. Основные физико-механические показатели в соответствии с ГОСТ Р 56727-2015 «Цементы напрягающие. Технические условия».	ПК-1.1.2 ПК-4.1.5
		Самостоятельная работа. Классификация напрягающего цемента соответствии с ГОСТ Р 56727-2015 п.4. (10 час. п.8.5.2)	ПК-4.3.1 ПК-1.3.2

4	Сульфатостойкий цемент	Лабораторная работа 2. Определение равномерности изменения объема. Определение величины расширения (ГОСТ 22266-2013 п.5.1.8)	ПК-1.2.2 ПК-1.2.3
		Самостоятельная работа. Сульфатостойкий цемент. Основные физико-механические показатели в соответствии с ГОСТ 22266-2013 «Цементы сульфатостойкие. Технические условия». Основные области применения в строительстве. Классификация цементов в соответствии с ГОСТ 22266-2013 п.4. (10 час. п.8.5.5)	ПК-1.3.2 ПК-4.2.1
5	Белый цемент	Самостоятельная работа. Белый цемент. Основные физико-механические характеристики в соответствии с ГОСТ 965-89 «Портландцементы белые. Технические условия». Основные области использования в строительстве. Классификация белых цементов по степени белизны п.1.3.9; по показателю прочности п.1.3.6; 1.3.7; содержание ангидрида серной кислоты (SO ₃) п.1.3.10 и содержание MgO - п.1.3.11. (14 час. п.8.5.4)	ПК-4.3.1 ПК-4.3.2
6	Коррозия и методы защиты от коррозии	Лекция 3. Внутренняя коррозия бетона, причины ее возникновения и способы устранения и защиты.	ПК-1.1.3 ПК-4.1.3 ПК-4.1.5
		Лабораторная работа 3. Определение водородного показателя (рН) водной вытяжки тонкоизмельченного материала, определение содержания реакционно-активного SiO ₂ .	ПК-4.2.1 ПК-4.2.2
		Самостоятельная работа. Химические процессы, протекающие при твердении цементсодержащего материала на основе цементов различного назначения. (9 час. п.8.5.3)	ПК-4.3.1 ПК-4.3.2
		Самостоятельная работа. Биологическая коррозия бетона, основные причины ее возникновения и способы защиты. Химические процессы, протекающие в цементсодержащей затвердевшей системе в результате действия микробов, мхов, лишайников и грибов. (10 час. п.8.5.2)	ПК-1.3.2 ПК-4.2.1

		Самостоятельная работа. Углекислотная, сульфатная и магниезиальная коррозии. Основные причины ее возникновения и способы защиты от коррозии. Химические процессы, протекающие в цементосодержащей затвердевшей системе в результате различных видов химической коррозии (10 час. п.8.5.1)	ПК-4.3.1 ПК-1.3.2
--	--	--	----------------------

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Цементы глиноземистые и высокоглиноземистые	2	0	2	5	9
2	Расширяющийся, гипсоглиноземистый цемент	2	0	2	5	9
3	Напрягающий цемент	2	0	2	5	9
4	Сульфатостойкий цемент	2	0	2	5	9
5	Белый цемент	2	0	2	5	9
6	Коррозия и методы защиты от коррозии	6	0	6	15	27
	Итого	16	0	16	40	72
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Цементы глиноземистые и высокоглиноземистые	2	0	2	10	14
2	Расширяющийся, гипсоглиноземистый цемент	0	0	0	14	14
3	Напрягающий цемент	2	0	0	10	12
4	Сульфатостойкий цемент	0	0	2	10	12
5	Белый цемент	0	0	0	14	14
6	Коррозия и методы защиты от коррозии	2	0	2	29	33
	Итого	6	0	6	87	99
Контроль						9
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

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

Оценочные материалы по дисциплине является 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 бакалавриата/специалитета/ 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.

«Лаборатория физико-механических испытаний» оборудованная следующими приборами/специальной техникой/установками, используемыми в учебном процессе:

- Климатическая камера СМ-55/50-18 МАС
- Измеритель адгезии ПСО-МГ4;
- Измеритель времени и скорости распространения ультразвука ПУЛЬСАР-2.1;
- Дефектоскоп ультразвуковой А 1211 mini;
- Аппарат Блейна Е009KIT
- установка для испытания бетонных образцов УВФ-6/09;
- ИК-Фурье спектрометр IRSpirit-T
- спектрофотометр УФ-6100 ТМ «ЭКОВЬЮ»;
- микроскоп Альтами МЕТ 6С;
- весы лабораторные;
- печь лабораторная;
- шкаф сушильный;
- установка для синтеза поликарбоксилатов.

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

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 изданий, используемых в образовательном процессе:

8.5.1. Баженов бетонов. Учебн. / –М.: Изд-во АСВ, 2003.-500 с.

8.5.2. Ратинов В.Б., Розенберг Т.И. Добавки в бетон. Стройиздат, Москва. 1989, 188 с.

8.5.3. В. С. Рамачандрана Добавки в бетон. Справочное пособие. Стройиздат, Москва. переизд 2012, 572 с.

8.5.4. Коровкин М.О., Янбукова А.Р., Ерошкина Н.А. Опыт и перспективы использования высокопрочных и сверхвысокопрочных бетонов // Современные научные исследования и инновации. 2017. № 2

8.5.5. Баженов Ю.М., Демьянова В.С., Калашников В.И. Модифицированные высококачественные бетоны. Изд-во Ассоциации строительных вузов. Москва. 2006. 368 с.

8.5.6. Красовский П.С. Физико-химические основы формирования структуры цементных бетонов. Учебное пособие. — Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013. — 204 с.

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.

Разработчик рабочей программы, д.т.н.,
профессор
«19» декабря 2024 г.



В.Я. Соловьева