

2539477a8ec4706df9cf1164bd411eb6d3c4ab06

Чебоксары, 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 483, зарегистрированный в Минюсте России 23 июня 2017 года, рег. номер 47136;
- учебным планом (очной формы обучения) по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Кузьмина Ольга Вячеславовна, кандидат химических наук, доцент кафедры транспортно-энергетических систем

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-энергетических систем (протокол № 8 от 12.04.2025г).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. Целями освоения дисциплины «Химия в строительстве» являются:

- получение знаний об основных химических и физико-химических характеристиках веществ, составляющих основу строительных материалов, и о химических процессах, протекающих в современной технологии производства строительных материалов и конструкций и возможности управления ими.

Задачами освоения дисциплины «Химия в строительстве» являются: более глубокое изучение студентами отдельных разделов химии, лежащих в основе применения и эксплуатации строительных материалов и конструкций, с целью формирования у них химического мышления, помогающего решать на современном уровне вопросы строительной технологии, а также овладение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков при их применении.

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

10 Архитектура, проектирование, геодезия, топография и дизайн (в сфере проектирования объектов строительства и инженерно-геодезических изысканий);

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере инженерных изысканий для строительства, в сфере проектирования, строительства и оснащения объектов капитального строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в сфере технической эксплуатации, ремонта, демонтажа и реконструкции зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, в сфере производства и применения строительных материалов, изделий и конструкций).

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
10.003 Специалист по проектированию уникальных зданий и сооружений	В	Техническое руководство процессами разработки проектной документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных, и осуществление авторского надзора	7	Разработка концепции конструктивной схемы и основных проектно-технологических решений объекта капитального строительства, относящегося к категории уникальных	В/01.7	7
				Формирование задания на проектирование и контроль разработки проектной и рабочей документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных	В/02.7	7
				Организация и контроль формирования и ведения ИМ ОКС, относящегося к категории уникальных	В/03.7	7
16.038 Руководитель строительной организации	В	Управление строительной организацией	7	Стратегическое управление деятельностью строительной организации	В/01.7	7
				Оперативное управление деятельностью строительной организации	В/02.7	
16.025 «Специалист по организации строительства»	С	Организация строительства объектов капитального строительства	7	Подготовка к строительству объектов капитального строительства	С/01.7	7
				Управление строительством объектов капитального	С/02.7	7

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
				строительства		
				Строительный контроль строительства объектов капитального строительства	С/03. 7	7
				Сдача и приемка объектов капитального строительства, строительство которых закончено	С/04. 7	7

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	<i>на уровне знаний:</i> основы химии и химические процессы современной технологии строительного производства; основы строительных материалов и конструкций; свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов; <i>на уровне умений:</i> составлять уравнения типовых химических реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; <i>на уровне навыков:</i> необходимыми навыками определения основных свойств строительных материалов;

		ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<i>на уровне знаний:</i> роль химии в современной строительной индустрии, технологии производства строительных изделий и конструкций; взаимосвязь состава, строения и свойств строительных материалов, способы формирования заданных структуры и свойств, а также методы оценки показателей их качества; <i>на уровне умений:</i> правильно выбирать строительные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений; анализировать воздействия окружающей среды на материал в конструкции; устанавливать требования к строительному материалу и выбирать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуатации; <i>на уровне навыков:</i> методами проведения испытаний строительных материалов согласно требованиям соответствующих нормативных документов
		ОПК-1.3 Формирует	<i>на уровне знаний:</i>

		схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений	свойства элементов и их соединений, составляющих основу неорганических строительных вяжущих материалов <i>на уровне умений:</i> применять знания свойств неорганических строительных вяжущих и других материалов в практической деятельности, а также при изучении других дисциплин <i>на уровне навыков:</i> владеть методами математического анализа и моделирования для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации зданий и сооружений
--	--	---	---

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).Б14 «Химия в строительстве» реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» программы специалитета.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 4-м семестре.

Дисциплина «Химия в строительстве» является промежуточным этапом формирования компетенций ОПК-1 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Химия в строительстве» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: Химия, Математика, Физика, и является предшествующей для изучения дисциплин: Химия в строительстве, Теоретическая механика, Сопротивление материалов, Экология, Электротехника и электроника, Теория упругости с основами теории пластичности и ползучести, Нелинейные задачи строительной механики, Строительная физика, Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена..

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является экзамен в 4-м семестре.

3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 4 в часах
----------------------------------	----------------------	----------------------

Общая трудоёмкость дисциплины	4 з.е. -144 ак.час	144 ак.час
Контактная работа - Аудиторные занятия	37	37
<i>Лекции</i>	18	18
<i>Лабораторные занятия</i>	18	18
<i>Семинары, практические занятия</i>	-	-
<i>Консультация</i>	1	1
Самостоятельная работа	71	71
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Экзамен – 36 часов	Экзамен – 36 часов

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) Очная форма обучения

Наименование тем (разделов)	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Химия элементов II, III и IV групп главных подгрупп и их соединений. Химия d-металлов.	6	6	-	14	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2. Поверхностные явления и дисперсные системы	4	4	-	14	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3. Химия воды. Жесткость.	2	2	-	14	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4. Химия неорганических вяжущих веществ	4	4	-	15	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5. Химия высокомолекулярных соединений	2	2	-	14	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Консультации	1			-	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Контроль (экзамен)				36	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
ИТОГО	37			71	

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Химия элементов II, III и IV групп главных подгрупп и их соединений. Химия d-металлов.

Магний, физико-химические свойства, получение, применение. Соединения магния. Оксид и гидроксид магния, карбонат и гидрокарбонат магния. Природные соединения. Кальций, физико-химические свойства, получение, применение. Соединения кальция. Оксид и гидроксид кальция, карбонат, гидрокарбонат, сульфат и карбид кальция. Природные соединения.

Алюминий, физико-химические свойства, получение, применение. Соединения алюминия. Оксид и гидроксид алюминия. Галогениды и сульфат алюминия, алюминаты, квасцы. Природные соединения.

Углерод. Аллотропные формы углерода. Природные соединения. Виды топлива. Природный газ. Диоксид углерода, свойства и применение. Угольная кислота и карбонаты.

Кремний, физико-химические свойства, получение, применение. Диоксид кремния, его полиморфные видоизменения. Кремниевые кислоты. Гели кремниевой кислоты. Силикаты, их гидролиз и гидратация. Жидкое стекло. Природные силикаты. Взаимодействие диоксида кремния с оксидом кальция. Силикаты и гидросиликаты кальция. Стекло и стекломатериалы. Ситаллы. Глины как природные алюмосиликаты. Керамика.

Железо, свойства и соединения. Железные руды. Чугун, сталь, специальные стали. Применение соединений железа.

Тема 2. Поверхностные явления и дисперсные системы

Сорбция, адсорбция, десорбция, абсорбция, адсорбент, адсорбат, адсорбтив. Физическая и химическая адсорбция. Адсорбция на твердой поверхности. Уравнение Лэнгмюра. ПАВ, особенности строения, классификация.

Особенности и методы получения дисперсных систем; их классификация. Устойчивость коллоидных систем и коагуляция.

Тема 3. Химия воды. Жесткость.

Структура и физико-химические свойства воды в жидком и твердом состоянии. Диаграмма состояния воды. Различные виды связанной воды. Кристаллогидраты. Химические свойства воды. Роль процессов гидратации и гидролиза в строительстве. Жесткость воды. Карбонатная и некарбонатная жесткость. Расчет жесткости воды. Методы устранения жесткости воды.

Тема 4. Химия неорганических вяжущих веществ

Воздушные вяжущие вещества. Классификация, характеристика. Строительная известь, получение, гашение, химические реакции твердения. Строительный гипс. Получение, химические реакции твердения.

Гидравлические вяжущие вещества. Портландцемент, получение, физико-химические процессы твердения. Цементный клинкер, состав и взаимодействие его с водой (гидратация).

Бетон. Получение, состав, физико-химические свойства. Коррозия бетона. Типы коррозии. Защита от коррозии.

Тема 5. Химия высокомолекулярных соединений

Получение полимеров. Полимеризация и поликонденсация. Классификация, строение и физико-химические свойства полимеров. Пластмассы, состав,

классификация, свойства, применение в строительстве. Органические вяжущие материалы на основе битумов и дегтя. Природные полимеры, их применение в строительстве.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
1. Химия элементов II, III и IV групп главных подгрупп и их соединений. Химия d-металлов.	ОПК-1 Природные силикаты и алюмосиликаты. Кремнезем - особенность, модификации, распространение в природе. Материалы на основе кремнезема, применяемые в строительстве: песок, жидкое стекло, материалы из стеклообразного вещества (кварцевое и силикатное стекло, пеностекло). Алюмосиликаты - полевые шпаты, гранит, глина. Природные соединения кальция. Кальцит и арагонит. Известняки, мел, мрамор, гипс. Природные соединения магния. Магнезит, доломит и другие минералы, встречающиеся в природе. Применение в строительстве. Техногенные силикатные материалы. Понятия: техногенные отходы. Источники и классификация техногенных отходов. Модуль основности.	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.
2. Поверхностные явления и дисперсные системы	ОПК-1 Фазовый состав и фазовое равновесие. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния. Диаграмма состояния воды. Общая характеристика ДС (определение; условия существования; особенности, методы получения дисперсного состояния; классификация ДС по агрегатному состоянию по кинетическим свойствам). Устойчивость коллоидных систем и коагуляция	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного

	(виды устойчивости, коагуляция ее причины и стадии, электрокинетический потенциал, электролитическая коагуляция, порог коагуляции. 3 правила коагуляции). Оптические свойства коллоидных растворов. Опалесценция. Понятия: межфазная поверхность, поверхностные явления, поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества, состав, применение.	материала.
3. Химия воды. Жесткость.	ОПК-1 Понятие агрессивности воды. Углекислотная агрессивность. Свободная и связанная углекислота. Стабильные, нестабильные и агрессивные воды. Методы устранения нестабильности и снижения агрессивности воды. Аномальные свойства воды Получение, процессы гидратации и твердения гипсовых вяжущих материалов. Получение, процессы гидратации и твердения воздушной строительной извести. Получение, процессы гидратации и твердения магнезиальных вяжущих веществ. Основы получения и твердения растворимого жидкого стекла.	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.
4. Химия неорганических вяжущих веществ	ОПК-1 Воздушно-вяжущие известковые вещества (характеристика, классификация, процессы твердения). Воздушно-вяжущие гипсовые вещества, (характеристика, классификация, получение, процессы твердения). Воздушные вяжущие магнезиальные вещества (характеристика. классификация, процессы твердения). Гидравлические вяжущие вещества. Портландцемент (состав, сырье, клинкерные минералы). Три вида химической коррозии. Методы защиты от агрессивного воздействия среды. Коррозия цементного камня. Определение, признаки, классификация. Физическая, и биологическая коррозия цементного камня.	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.
5. Химия высокомолекулярных соединений	ОПК-1 Применение пластмасс в строительстве. Применение ПАВ в строительстве. Полимербетон. Применение продуктов нефтепереработки в строительстве. Способы переработки пластических масс и получения элементов строительных конструкций. Клеи как органические вяжущие вещества.	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация

	Стойкость и старение различных полимерных материалов в условиях длительной эксплуатации. Физиологическая активность полимерных материалов. Кремнийорганические полимеры.	изученного материала.
--	--	-----------------------

Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Химия элементов II, III и IV групп главных подгрупп и их соединений. Химия d-металлов.	ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства	индивидуальные контрольные работы; устный опрос, тест, экзамен.

			высотных и большепролетных зданий и сооружений ОПК-1.3 Формирует схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений	
2.	Поверхностные явления и дисперсные системы	ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений ОПК-1.3 Формирует схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации	индивидуальные контрольные работы; устный опрос, тест, экзамен.

			проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений	
3.	Химия воды. Жесткость.	ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений ОПК-1.3 Формирует схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений	индивидуальные контрольные работы; устный опрос, тест, экзамен.
4.	Химия неорганических вяжущих веществ	ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов	индивидуальные контрольные работы; устный опрос, тест,

		теорию и методы фундаментальных наук	математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений ОПК-1.3 Формирует схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений	экзамен.
5.	Химия высокомолекулярных соединений	ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук	индивидуальные контрольные работы; устный опрос, тест, экзамен.

			для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений ОПК-1.3 Формирует схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений	
--	--	--	---	--

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Химия в строительстве» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ОПК-1.

Формирование компетенции ОПК-1 начинается с изучения дисциплин «Математика», «Физика», «Химия» и продолжается при освоении дисциплин «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Нелинейные задачи строительной механики», «Техническая механика», «Экология», «Электротехника и электроника», «Теория упругости с основами теории пластичности и ползучести», «Строительная физика».

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе подготовки и сдачи ГИА: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

Итоговая оценка сформированности компетенций ОПК-1 определяется в период подготовки и сдачи государственного экзамена.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ОПК-1 при изучении дисциплины Б1.Д(М).Б14 «Химия в строительстве» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса/собеседования на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
1. Химия элементов II, III и IV групп главных подгрупп и их соединений. Химия d-металлов.	ОПК-1 1. Физические и химические свойства магния, кальция, алюминия, углерода, кремния и их соединений. 2. Физические и химические свойства d-металлов (хром, марганец, железо, никель, медь, цинк) и их соединений. 3. Схемы взаимных превращений. 4. Решение расчетных задач.
2. Поверхностные явления и дисперсные системы	ОПК-1 1. Поверхностные явления. Поверхностная энергия. 2. Поверхностно-активные вещества (ПАВ), особенности строения, классификация. 3. Адсорбция. Адгезия. Когеция. 4. Дисперсные системы. Микро- и макрогетерогенные системы. 5. Коллоидные растворы и истинные растворы. 6. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных растворов. Коагуляция коллоидных растворов.
3. Химия воды. Жесткость.	ОПК-1. Строение и свойства молекул воды в жидком и твердом состоянии. Диаграмма состояния воды. 2. Различные формы связанной воды (химически связанная вода, аквасоединения, гидрогели, адсорбированная вода). 3. Гидрофильность и гидрофобность. 4. Кристаллизация воды и водных растворов в различных условиях. 5. Химические свойства воды. Процессы гидратации и гидролиза. 6. Жесткость природных вод, решение задач по расчету жесткости воды. 7. Комплексонометрический метод определения общей жесткости воды, определение карбонатной и некарбонатной

Тема (раздел)	Вопросы
	жесткости воды, умягчение воды методом катионирования.
4. Химия неорганических вяжущих веществ	ОПК-1 1. Классификация и физико-химические свойства вяжущих веществ. 2. Воздушные вяжущие вещества. Строительная известь, магнезиальное, гипсовые вяжущие вещества, жидкое стекло. 3. Гидравлические вяжущие вещества. Портландцемент, состав цементного клинкера и взаимодействие его с водой. 4. Физико-химические механизмы твердения вяжущих веществ. 5. Коррозия бетона: сульфатная, угольно-кислотная, магнезиальная коррозия. Методы защиты бетона от коррозии.
5. Химия высокомолекулярных соединений	ОПК-1 1. Высокомолекулярные соединения. 2. Классификация структура и свойства полимеров. 3. Составление схем полимеризации и поликонденсации основных полимеров, применяемых в строительстве. 4. Физические состояния полимеров. 5. Деструкция полимеров, ее основные виды. 6. Виды полимеров, применяемых в строительстве. 7. Основные направления использования полимеров в строительстве

Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

6.2.2. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

ОПК-1

- Массовая доля меди (в %) в пятиводном кристаллогидрате сульфата меди составляет:
а) 25,30; б) 36,84; в) 63,63; г) 46,72.

2. Как выражается состав минерала серпентина $Mg_3H_4Si_2O_9$ в оксидной форме?
а) $3MgO \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$; б) $H_2SiO_3 \cdot MgO$; в) $3MgSiO_3 \cdot 2H_2O$; г) $3MgO \cdot H_2SiO_3 \cdot H_2O$.
3. Что является основной причиной высокой температуры кипения воды?
а) водородные связи; б) примеси; в) ковалентные полярные связи O-H; г) электролитическая диссоциация.
4. В гидрогелях вода является
а) дисперсной фазой; б) дисперсионной средой; в) коллоидной частицей; г) поверхностно-активным веществом.
5. Карбонатную жесткость воды обуславливают
а) гидрокарбонаты Ca и Mg; б) все соли Ca и Mg; в) карбонаты Ca и Mg; г) гидрокарбонаты Na и K.
6. Каким методом определяют общую жесткость воды?
а) методом осаждения; б) кислотно-основным титрованием; в) окислительно-восстановительным титрованием; г) комплексонометрическим титрованием.
7. Вычислите карбонатную жесткость воды, если известно, что для ее устранения на 100 мл воды было израсходовано 5 мл 0,1 н. раствора HCl.
а) 0,005 ммоль/л; б) 5 ммоль/л; в) 5 моль/л; г) 1 ммоль/л.
8. Как получают негашеную известь в строительном производстве?
а) гидролизом солей кальция; б) взаимодействием металлического кальция с кислородом; в) термическим разложением карбоната кальция; г) электролизом солей кальция.
9. Что называют известковым молоком?
а) дисперсный раствор гидроксида кальция в большом количестве воды; б) дисперсный раствор сульфата кальция в воде; в) дисперсный раствор карбоната кальция в воде; г) смесь гидроксида кальция и небольшого количества воды.
10. К какому типу химических реакций относится гашение извести?
а) разложения; б) экзотермическому; в) эндотермическому; г) окислительно-восстановительному.
11. Что является продуктом взаимодействия карбида кальция с водой?
а) метан; б) водород; в) ацетилен; г) оксид кальция.
12. Гидроксид алюминия проявляет
а) свойства сильного основания; б) щелочные свойства; в) восстановительные свойства; г) амфотерные свойства.
13. К какому типу солей относятся алюмокалиевые квасцы?
а) двойных; б) комплексных; в) основных; г) средних.
14. Раствор какого соединения называют жидким стеклом?
а) алюмосиликат; б) метасиликат кальция; в) метасиликат алюминия; г) метасиликат натрия.
15. Какова химическая формула обычного стекла?
а) $Na_2O \cdot CaO \cdot 6SiO_2$; б) $Na_2O \cdot K_2O \cdot 6H_2O$; в) $Al_2O_3 \cdot Na_2O \cdot nSiO_2$; г) $Na_2O \cdot K_2O \cdot nSiO_2$.

16. К неорганическим вяжущим гидравлического твердения относится
а) строительная известь; б) портландцемент; в) строительный гипс; г) битум.
17. Какие важнейшие оксиды входят в состав цементного клинкера?
а) CaO , Fe_2O_3 , H_2O , Al_2O_3 ; б) CaO , Na_2O , SiO_2 , H_2O ; в) CaO , Al_2O_3 , SiO_2 , Fe_2O_3 ; г) Na_2O , K_2O , SiO_2 , Al_2O_3 .
18. Что является основной причиной коррозии цементного камня и бетона?
а) выщелачивание; б) гидролиз карбоната кальция; в) воздействие кислорода воздуха; г) электрические блуждающие токи.
19. При добавлении ПАВ в раствор его концентрация увеличивается
а) во всем объеме раствора; б) на дне сосуда; в) у стенок сосуда; г) на поверхности раздела фаз.
20. Одной из типичных полярных группировок, которая входит в состав ПАВ, является группа:
а) $-\text{NO}_3$; б) $-\text{COO}$; в) $-\text{SiO}_3^{2-}$; г) $-\text{C}\equiv\text{N}$.
21. Мономером в реакции полимеризации является
а) низкомолекулярное вещество с кратной связью; б) низкомолекулярное вещество с функциональной группой; в) любое высокомолекулярное вещество; г) любое низкомолекулярное вещество.
22. Полимеры, макромолекулы которых содержат звенья разных мономеров, называются
а) стереомерами; б) таутомерами; в) олигомерами; г) сополимерами.
23. Мономер и структурное звено полимеров, полученных реакцией полимеризации, имеют
а) одинаковый состав; б) различный состав; в) одинаковое строение; г) одинаковый состав и строение.
24. При получении полимеров путем реакции поликонденсации в отличие от полимеризации масса образовавшегося полимера _____ массы исходных мономеров.
а) больше; б) меньше; в) равна половине; г) равна.
25. Используя реакцию поликонденсации в промышленности получают
а) изопреновый каучук; б) фторопласт; в) фенолформальдегидные смолы; г) поливинилацетат.
26. Какое свойство определяет способность материала после деформирования под воздействием каких-либо нагрузок принимать после снятия их первоначальную форму и размеры?
а) твердость; б) прочность; в) упругость; г) пластичность.
27. Какое свойство определяет способность материала поглощать при нагревании и отдавать при охлаждении определенное количество теплоты?
а) теплостойкость; б) теплообмен; в) теплопроводность; г) теплоемкость.
28. Способность материала поглощать водяной пар из воздуха – это:
а) гигроскопичность; б) влажность; в) водопоглощение.
29. К физическим свойствам относятся :
а) плотность; б) прочность; в) твердость; г) влажность; д) износостойкость; е) коррозионностойкость; ж) химическая активность; з) морозостойкость

30. К химическим свойствам относятся:

- а) плотность; б) прочность; в) твердость; г) влажность; д) износостойкость;
е) коррозионностойкость; ж) химическая активность; з) морозостойкость

Ключ к тестам:

№ воп роса	Правильный ответ	№ воп роса	Правильный ответ	№ воп роса	Правильный ответ
1	а	11	в	21	а
2	а	12	г	22	г
3	а	13	а	23	а
4	б	14	г	24	б
5	а	15	а	25	в
6	г	16	б	26	в
7	б	17	в	27	г
8	в	18	а	28	а
9	д	19	г	29	а, г, з
10	б	20	б	30	е, ж

Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50 - 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

6.2.3. Индивидуальные задания (задания на самостоятельную работу)

ОПК-1

Пример заданий приведен ниже.

№1.

Какие вещества образуются при горении кальция на воздухе? Почему при взаимодействии полученного продукта с водой выделяется значительное количество теплоты и ощущается запах аммиака? Составьте уравнения соответствующих реакций.

№20.

Какова массовая доля потерь при прокаливании известняка, имеющего состав: CaCO_3 – 96,24 %, MgCO_3 – 1,14 %, Al_2O_3 – 0,63 %, Fe_2O_3 – 0,19 %, SiO_2 – 1,80 %.

№40.

Напишите уравнения реакций, которые произойдут при добавлении соды к жесткой воде, содержащей гидрокарбонаты кальция и магния, сульфат кальция.

№60.

В какой среде алюминий более устойчив – в кислой, нейтральной или щелочной? Ответ подтвердите соответствующими уравнениями реакций.

№72.

1,000 г сплава меди с алюминием обработали избытком раствора щелочи, остаток отфильтровали, промыли, растворили в азотной кислоте, раствор выпарили, остаток прокалили. Нового остатка получилось 0,398 г. Каков состав сплава?

№85.

Если через раскаленный карбид кальция пропустить пары воды, то продуктами реакции будут карбонат кальция, диоксид углерода и водород. Отрадите уравнениями электронного баланса изменение степени окисления атомов окислителя и восстановителя и составьте уравнения этой реакции. Покажите, как она протекает в обычных условиях.

№100.

При открывании склянки с жидким тетрахлоридом кремния у горлышка склянки образуется белый дым. Каков химический состав этого дыма? Напишите уравнение протекающей реакции и укажите ее тип. Почему происходит именно такая реакция? При ответе охарактеризуйте строение и тип связи в молекуле тетрахлорида кремния.

№119.

Каков состав обычного силикатного стекла? Какие исходные вещества необходимы для его получения? Напишите уравнение реакции, лежащей в основе получения стекла. Как придать стеклу различную окраску?

№135

Приведите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения: $\text{Ag} \rightarrow \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} \rightarrow [\text{Ag}(\text{NO}_3)_2] \text{Cl} \rightarrow \text{Ag}_2\text{S}$.

№155.

Какие вещества называются вяжущими? Какие из них относятся к неорганическим, органическим, воздушным, гидравлическим? Приведите примеры.

№176.

Какие углеводороды называются олефинами (алкенами)? Приведите примеры. Какая общая формула выражает состав этих углеводородов?

№196.

Молярная концентрация эквивалента раствора перманганата калия, использованного для окисления гексена-2 в нейтральной среде, равна 0,24 моль/л. Вычислите молярную концентрацию эквивалента этого же раствора при окислении гексена-2 в присутствии серной кислоты. Продуктом окисления в первом случае является гександиол-2,3, во втором – смесь уксусной и масляной кислоты. Составьте схему получения полиэтилена.

На занятиях для проработки учебного материала студентам предлагаются следующие контрольные задания (по каждому заданию разработаны по 10-12 вариантов):

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	выполнены все задания контрольной работы; работа выполнена в срок, оформление, структура и стиль работы образцовые; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы.
«Хорошо»	теоретическая часть и расчеты контрольной работы выполнены с незначительными замечаниями; работа выполнена в срок, в оформлении, структуре и стиле проекта нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; правильные ответы на все вопросы с помощью преподавателя при защите работы.
«Удовлетворительно»	выполненные задания контрольной работы имеют значительные замечания; работа выполнена с нарушением графика, в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; ответы не на все вопросы при защите работы
«Неудовлетворительно»	задания в контрольной работе выполнены не полностью или неправильно; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения; оформление работы не соответствует требованиям; нет ответов на вопросы при защите работы.

6.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины Химия

ОПК-1

1. Магний, физико-химические свойства, получение, применение.
2. Соединения магния. Оксид и гидроксид магния, карбонат и гидрокарбонат магния. Природные соединения.
3. Кальций, физико-химические свойства, получение, применение.
4. Соединения кальция. Оксид и гидроксид кальция, карбонат, гидрокарбонат, сульфат и карбид кальция. Природные соединения.
5. Алюминий, физико-химические свойства, получение, применение.
6. Соединения алюминия. Оксид и гидроксид алюминия. Галогениды и сульфат алюминия, алюминаты, квасцы. Природные соединения.
7. Углерод. Аллотропные формы углерода. Природные соединения.
8. Виды топлива. Природный газ.
9. Диоксид углерода, свойства и применение. Угольная кислота и карбонаты.
10. Кремний, физико-химические свойства, получение, применение.
11. Диоксид кремния, его полиморфные видоизменения. Кремниевые кислоты. Гели кремниевой кислоты.
12. Силикаты, их гидролиз и гидратация. Жидкое стекло. Природные силикаты.
13. Взаимодействие диоксида кремния с оксидом кальция. Силикаты и гидросиликаты кальция. Стекло и стекломатериалы. Ситаллы.
14. Глины как природные алюмосиликаты. Керамика.
15. Железо, свойства и соединения. Железные руды. Чугун, сталь, специальные стали. Применение соединений железа.
16. Структура и физико-химические свойства воды в жидком и твердом состоянии. Диаграмма состояния воды.
17. Различные виды связанной воды. Кристаллогидраты.
18. Химические свойства воды.
19. Роль процессов гидратации и гидролиза в строительстве.
20. Жесткость воды. Карбонатная и некарбонатная жесткость. Расчет жесткости воды.
21. Методы устранения жесткости воды.
22. Воздушные вяжущие вещества. Классификация, характеристика.
23. Строительная известь, получение, гашение, химические реакции твердения.
24. Строительный гипс. Получение, химические реакции твердения.
25. Гидравлические вяжущие вещества. Портландцемент, получение, физико-химические процессы твердения.
26. Цементный клинкер, состав и взаимодействие его с водой (гидратация).
27. Бетон. Получение, состав, физико-химические свойства.
28. Коррозия бетона. Типы коррозии. Защита от коррозии.
29. ПАВ, особенности строения, классификация.
30. Получение полимеров. Полимеризация и поликонденсация.

31. Классификация, строение и физико-химические свойства полимеров.
32. Пластмассы, состав, классификация, свойства, применение в строительстве.
33. Органические вяжущие материалы на основе битумов и дегтя.
34. Природные полимеры, их применение в строительстве.
35. Сорбция, адсорбция, десорбция, абсорбция, адсорбент, адсорбат, адсорбтив. Физическая и химическая адсорбция. Адсорбция на твердой поверхности. Уравнение Лэнгмюра.
36. Особенности и методы получения дисперсных систем; их классификация. Устойчивость коллоидных систем и коагуляция.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основы химии и химические процессы современной технологии строительного	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основы химии и химические процессы современной технологии	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основы химии и химические процессы современной технологии	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основы химии и химические процессы современной технологии строительного

	производства; основы строительных материалов и конструкций; свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов; роль химии в современной строительной индустрии, технологии производства строительных изделий и конструкций; взаимосвязь состава, строения и свойств строительных материалов, способы формирования заданных структуры и свойств, а также методы оценки показателей их качества; свойства элементов и их соединений, составляющих основу неорганических строительных вяжущих материалов	строительного производства; основы строительных материалов и конструкций; свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов; роль химии в современной строительной индустрии, технологии производства строительных изделий и конструкций; взаимосвязь состава, строения и свойств строительных материалов, способы формирования заданных структуры и свойств, а также методы оценки показателей их качества; свойства элементов и их соединений, составляющих основу неорганических строительных вяжущих материалов	строительного производства; основы строительных материалов и конструкций; свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов; роль химии в современной строительной индустрии, технологии производства строительных изделий и конструкций; взаимосвязь состава, строения и свойств строительных материалов, способы формирования заданных структуры и свойств, а также методы оценки показателей их качества; свойства элементов и их соединений, составляющих основу неорганических строительных вяжущих материалов	производства; основы строительных материалов и конструкций; свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов; роль химии в современной строительной индустрии, технологии производства строительных изделий и конструкций; взаимосвязь состава, строения и свойств строительных материалов, способы формирования заданных структуры и свойств, а также методы оценки показателей их качества; свойства элементов и их соединений, составляющих основу неорганических строительных вяжущих материалов
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: составлять уравнения типовых химических реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; правильно выбирать строительные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений; анализировать воздействия окружающей среды на материал в конструкции; устанавливать	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: составлять уравнения типовых химических реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; правильно выбирать строительные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений; анализировать	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: составлять уравнения типовых химических реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; правильно выбирать строительные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений; анализировать воздействия	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: составлять уравнения типовых химических реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; правильно выбирать строительные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений; анализировать воздействия

	требования к строительному материалу и выбирать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуатации; применять знания свойств неорганических строительных вяжущих и других материалов в практической деятельности, а также при изучении других дисциплин	воздействия окружающей среды на материал в конструкции; устанавливать требования к строительному материалу и выбирать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуатации; применять знания свойств неорганических строительных вяжущих и других материалов в практической деятельности, а также при изучении других дисциплин	окружающей среды на материал в конструкции; устанавливать требования к строительному материалу и выбирать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуатации; применять знания свойств неорганических строительных вяжущих и других материалов в практической деятельности, а также при изучении других дисциплин	окружающей среды на материал в конструкции; устанавливать требования к строительному материалу и выбирать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуатации; применять знания свойств неорганических строительных вяжущих и других материалов в практической деятельности, а также при изучении других дисциплин
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: навыками определения основных свойств строительных материалов; методами проведения испытаний строительных материалов согласно требованиям соответствующих нормативных документов	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками определения основных свойств строительных материалов; методами проведения испытаний строительных материалов согласно требованиям соответствующих нормативных документов	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками определения основных свойств строительных материалов; методами проведения испытаний строительных материалов согласно требованиям соответствующих нормативных документов	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками определения основных свойств строительных материалов; методами проведения испытаний строительных материалов согласно требованиям соответствующих нормативных документов

8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Химия в строительстве» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ОПК-1	основы химии и химические процессы современной технологии	составлять уравнения типовых химических реакций, проводить расчеты по	определения основных свойств строительных материалов;	

	строительного производства; основы строительных материалов и конструкций; свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов; роль химии в современной строительной индустрии, технологии производства строительных изделий и конструкций; взаимосвязь состава, строения и свойств строительных материалов, способы формирования заданных структуры и свойств, а также методы оценки показателей их качества; свойства элементов и их соединений, составляющих основу неорганических строительных вяжущих материалов	химическим формулам и уравнениям; правильно выбирать строительные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений; анализировать воздействия окружающей среды на материал в конструкции; устанавливать требования к строительному материалу и выбирать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуатации; применять знания свойств неорганических строительных вяжущих и других материалов в практической деятельности, а также при изучении других дисциплин	методами проведения испытаний строительных материалов согласно требованиям соответствующих нормативных документов; владеть методами математического анализа и моделирования для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации зданий и сооружений	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, навыки).

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Химия в строительстве», при этом

учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися

образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,
- г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:
- Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»
- д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:
 - ЭБС «ЛАНЬ» -<https://e.lanbook.com/>
 - Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>
 - IPR SMART -<https://www.iprbookshop.ru/>
- е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/>
- ж) система «Антиплагиат» -<https://www.antiplagiat.ru/>
- з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;
- и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;
- к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;
- л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Росин, И. В. Химия : учебник и практикум для вузов / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 328 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15973-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/580188>.
2. Химия : учебник для вузов / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 431 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02453-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536017>.
3. Мартынова, Т. В. Химия : учебник и практикум для вузов / Т. В. Мартынова, И. В. Артамонова, Е. Б. Годунов ; под общей редакцией Т. В. Мартыновой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 368 с. —

(Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09668-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560130>.

4. Гайдукова, Н. Г. Химия в строительстве : учебник для вузов / Н. Г. Гайдукова, И. В. Шабанова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05893-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563548>.

Дополнительная литература

1. Зайцев, О. С. Химия. Лабораторный практикум и сборник задач : учебное пособие для вузов / О. С. Зайцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 202 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4106-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560601>.

2. Олейников, Н. Н. Химия. Алгоритмы решения задач и тесты : учебное пособие для вузов / Н. Н. Олейников, Г. П. Муравьева. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9664-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561483>.

4. Никольский, А. Б. Химия : учебник и практикум для вузов / А. Б. Никольский, А. В. Суворов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03930-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536213>

5. Химия : учебник для вузов / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 431 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02453-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536017>

Периодика

1. Журнал «Архитектура и строительство России»: ежеквартальный научно-практический и культурно-просветительский журнал . . URL: <https://asrmag.ru>. - Текст : электронный.

9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Ассоциация инженерного образования России http://www.ac-raee.ru/	Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
	решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)	Целью создания информационной системы "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (ИС "Единое окно ") является обеспечение свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для общего и профессионального образования. Электронная библиотека является крупнейшим в российском сегменте Интернета хранилищем полнотекстовых версий учебных, учебно-методических и научных материалов с открытым доступом. Библиотека содержит более 30 000 материалов, источниками которых являются более трехсот российских вузов и других образовательных и научных учреждений. Основу наполнения библиотеки составляют электронные версии учебно-методических материалов, подготовленные в вузах, прошедшие рецензирование и рекомендованные к использованию советами факультетов, учебно-методическими комиссиями и другими вузовскими структурами, осуществляющими контроль учебно-методической деятельности. Свободный доступ

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – http://www.edu.ru	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Ежедневно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
Ассоциация строителей России	АСР	некоммерческая общественная организация, объединяющая ведущих представителей строительной отрасли и смежных с ней отраслей	Строительство	https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1734862
Ассоциация "Чувашское объединение проектировщиков"		некоммерческая общественная организация	Строительство, проектирование, изыскания	cheb.ru/others/sro11k.html
Национальное объединение строителей	НООСТРОЙ	некоммерческая общественная организация	Строительство	https://ru.wikipedia.org/wiki/
Ассоциация «Национальное объединение проектировщиков и изыскателей»	НОПРИЗ	некоммерческая общественная организация	Проектирование, изыскания	nopriz.ru

10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
№ 1016 Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет химии и материаловедения	Windows 7 OLPNLAcadmс	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	Google Chrome	Свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Gimp	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	PascalABC	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
№ 1126 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Windows 7 OLPNLAcadmс	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант- справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)

	Academic(Microsoft Open License	лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет химии и материаловедения № 1016 (Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран); комплект лабораторного оборудования по дисциплине
Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 1126 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса, 60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала

12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;

- 9) участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- 11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
- 12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Химия в строительстве» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Химия в строительстве» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в

аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ
рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол №
____ от «» 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол №
____ от «» 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол №
____ от «» 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол №
____ от «» 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

