

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Агафонов Александр Викторович
Должность: директор филиала
Дата подписания: 2018.05.31 16:52:30
Удостоверение: 2559477a8ec1706dc9c1164bc411e06d5c4a006

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра Строительное производство



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия в строительстве»
(наименование дисциплины)

Направление подготовки	08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	«Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	Инженер-строитель
Форма обучения	очная, заочная

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (уровень специалитета), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 1 декабря 2016 г. № 1511 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (уровень специалитета)»

- приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- учебным планом (очной, заочной) по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

Автор Кузьмина Ольга Вячеславовна, к.х.н., доцент кафедры ТТМ

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

Программа одобрена на заседании кафедры СП (протокол №10 от 12.05.2018).

1. Перечень планируемых результатов обучения, 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 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. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-9	знанием основных свойств и показателей строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений	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	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	необходимыми знаниями и навыками определения основных свойств строительных материалов; методами проведения испытаний строительных материалов согласно требованиям соответствующих нормативных документов

		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	его назначения и условий эксплуатации; применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в практической деятельности	
ПСК-1.5	знанием основных химических характеристик неорганических вяжущих материалов	свойства элементов и их соединений, составляющих основу неорганических вяжущих материалов	применять знания свойств неорганических вяжущих материалов в практической деятельности, а также при изучении других дисциплин	знаниями свойств неорганических строительных вяжущих материалов; методами проведения испытаний неорганических строительных вяжущих материалов согласно требованиям соответствующих нормативных документов

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химия в строительстве» реализуется в рамках базовой части учебного плана обучающихся очной и заочной форм обучения.

Для прохождения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения дисциплин «Химия», «Физика», «Математика» в соответствии с учебным планом. Дисциплина «Химия в строительстве» является основой для дальнейшего изучения дисциплин профильной направленности «Материаловедение», «Конструкции из дерева и пластмасс», «Железобетонные конструкции» и других.

3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц -144 часов, из них

Семестр	Форма обучения	Распределение часов				РГР, КР, КП	Форма контроля
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа		
5	очная	18	18	-	108	-	экзамен
3	заочная	4	6	-	134	-	экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Очная форма обучения

Тема (раздел)	Распределение часов			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции (код)
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
1. Химия элементов II, III и IV групп главных подгрупп и их соединений. Химия d-металлов.	4	4	-	12	ПК-9, ПСК-1.5
2. Фазовое равновесие. Диаграммы состояния.	2	2	-	12	ПК-9, ПСК-1.5
3. Поверхностные явления и дисперсные системы	2	2	-	12	ПК-9, ПСК-1.5
4. Химия воды. Жесткость.	2	2	-	12	ПК-9, ПСК-1.5
5. Химия неорганических вяжущих веществ	4	4	-	12	ПК-9, ПСК-1.5
6. Химия высокомолекулярных соединений	4	4	-	12	ПК-9, ПСК-1.5
экзамен				36	
итого	18	18	-	108	

Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Распределение часов			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции (код)
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
1. Химия элементов II, III и IV групп главных подгрупп и их соединений. Химия d-металлов.	1	1	-	24	ПК-9, ПСК-1.5
2. Фазовое равновесие. Диаграммы состояния.	-	1	-	20	ПК-9, ПСК-1.5
3. Поверхностные явления и дисперсные системы	1	1	-	22	ПК-9, ПСК-1.5
4. Химия воды. Жесткость.	1	1	-	22	ПК-9, ПСК-1.5
5. Химия неорганических вяжущих веществ	1	1	-	19	ПК-9, ПСК-1.5
6. Химия высокомолекулярных	-	1	-	18	ПК-9, ПСК-1.5

соединений					
экзамен				9	
итого	18	18	-	108	

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- работа в малых группах;
- кейс-задача;
- контрольная работа;
- круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты;
- реферат;
- устный опрос, собеседование;
- тест.

По дисциплине «Химия в строительстве» доля занятий, проводимых в интерактивной форме составляет 22,2 % от общего числа аудиторных занятий:

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Интерактивная форма	Формируемые компетенции (код)
лекция	Строительная химия и окружающая среда	2	Групповая дискуссия, проблемная лекция	ПК-9, ПСК-1.5
лекция	Составление классификационной карты-памятки природных и искусственных материалов	2	Групповая дискуссия, работа в малых группах	ПК-9, ПСК-1.5
Лабораторное занятие	Определение жесткости воды. Методы её устранения	2	Кейс-задача, работа в малых группах, групповая дискуссия	ПК-9, ПСК-1.5
Лабораторное занятие	Изучение свойств и определение качества воздушного неорганического вещества	2	Кейс-задача, работа в малых группах, групповая дискуссия	ПК-9, ПСК-1.5

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 108 часов (очная форма обучения) и 134 часов (заочная форма обучения).

Тематика самостоятельной работы:

1. История открытия портландцемента.
2. Производство портландцементного клинкера.
3. Получение, процессы гидратации и твердения гипсовых вяжущих материалов.
4. Получение, процессы гидратации и твердения воздушной строительной извести.
5. Получение, процессы гидратации и твердения магнезиальных вяжущих веществ.
6. Основы получения и твердения растворимого жидкого стекла.
7. Аномальные свойства воды.
8. Применение пластмасс в строительстве.
9. Применение ПАВ в строительстве.
10. Полимербетон.
11. Применение продуктов нефтепереработки в строительстве.
12. Способы переработки пластических масс и получения элементов строительных конструкций.
13. Клеи как органические вяжущие вещества.
14. Стойкость и старение различных полимерных материалов в условиях длительной эксплуатации.
15. Физиологическая активность полимерных материалов.
16. Кремнийорганические полимеры.
17. Разновидности портландцемента: быстротвердеющий, сверхбыстротвердеющий, высокопрочный, сульфатостойкий.
18. Портландцемент с поверхностно-активными добавками.
19. Дорожный портландцемент.
20. Расширяющийся портландцемент. Алинитовый и механоактивированный портландцемент.
21. Глиноземистый цемент и его разновидности.
22. Смешанные цементы как разновидности комплексных вяжущих веществ: пуццолановый, шлакопортландцемент.
23. Известково-шлаковое, известково-кремнеземистое, сульфатно-шлаковые, гипсоцементно-пуццолановые, шлакощелочные вяжущие.
24. Спектральные и электрохимические методы анализа вяжущих материалов, используемых в строительстве.
25. Бетоны, состав, структурообразование в бетонах.

Индивидуальные задания:

Студентами в течение семестра выполняются домашние самостоятельные контрольные работы по вариантам по методическому пособию О.В. Кузьмина «Химия в строительстве: контрольные задания», ЧИ(ф) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», 2016. (см. на сайте <http://sdo.polytech21.ru/>). 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. Отразите 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.

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

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на разных уровнях сформированности:

Код, наименование компетенции	Уровень сформированности компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание компетенции	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции
-------------------------------	--------------------------------------	---	------------------------	---

<p>ПК-9 знанием основных свойств и показателей строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений</p>	<p>Пороговый уровень</p>	<p>знать: знает 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, но не понимает их полностью и допускает ошибки в их интерпретации и применении.</p> <p>уметь: принципиально умеет 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 полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в практической деятельности, но допускает грубые ошибки в выборе исходных и справочных данных для решения этих задач.</p> <p>владеть: частично владеет необходимыми знаниями и навыками определения основных свойств строительных материалов; методами проведения испытаний строительных материалов согласно требованиям соответствующих нормативных документов, и допускает ошибки в выборе исходных и справочных данных для решения этих задач.</p>	<p>кейс-задача, контрольная работа, круглый стол (дискуссия, полемика, диспут, дебаты), реферат, устный опрос (собеседование), тест.</p> <p>удовлетворительно</p>
---	--------------------------	--	---

	<p>Продвинутый уровень</p>	<p>знать: знает 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, но допускает незначительные ошибки в их интерпретации и применении.</p> <p>уметь: умеет 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 полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в практической деятельности, но ошибается в выборе исходных и справочных данных для решения этих задач.</p> <p>владеть: необходимыми знаниями и навыками определения основных свойств строительных материалов; методами проведения испытаний строительных материалов согласно требованиям соответствующих нормативных документов, но допускает ошибки в процессе формулировки выводов и прогнозов.</p>	<p>хорошо</p>	<p>кейс-задача, контрольная работа, круглый стол (дискуссия, полемика, диспут, дебаты), реферат, устный опрос (собеседование), тест.</p>
--	----------------------------	---	---------------	--

	<p>Высокий уровень</p>	<p>знать: знает 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, правильно их интерпретирует и применяет.</p> <p>уметь: 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 полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в практической деятельности.</p> <p>владеть: владеет необходимыми знаниями и навыками определения основных свойств строительных материалов; методами проведения испытаний строительных материалов согласно требованиям соответствующих нормативных документов, правильно формулирует и анализирует полученные результаты.</p>	<p>отлично</p>	<p>кейс-задача, контрольная работа, круглый стол (дискуссия, полемика, диспут, дебаты), реферат, устный опрос (собеседование), тест.</p>
--	------------------------	---	----------------	--

ПСК-1.5 знанием основных химических характеристик неорганических строительных вяжущих материалов	Пороговый уровень	<p>знать: знает основные свойства элементов и их соединений, составляющих основу неорганических строительных вяжущих материалов, но не понимает их полностью и допускает грубые ошибки в их интерпретации и применении.</p> <p>уметь: принципиально умеет применять знания свойств неорганических строительных вяжущих материалов в практической деятельности, а также при изучении других дисциплин, но допускает грубые ошибки в выборе исходных и справочных данных для решения этих задач.</p> <p>владеть: частично владеет знаниями свойств неорганических строительных вяжущих материалов; методами проведения испытаний неорганических строительных вяжущих материалов согласно требованиям соответствующих нормативных документов, и допускает серьезные ошибки в выборе исходных и справочных данных для решения этих задач.</p>	удовлетворительно	кейс-задача, контрольная работа, круглый стол (дискуссия, полемика, диспут, дебаты), реферат, устный опрос (собеседование), тест.
	Продвинутый уровень	<p>знать: знает основные свойства элементов и их соединений, составляющих основу неорганических строительных вяжущих материалов, но допускает незначительные ошибки в их интерпретации и применении.</p> <p>уметь: умеет правильно применять знания свойств неорганических строительных вяжущих материалов в практической деятельности, а также при изучении других дисциплин, но ошибается в выборе исходных и справочных данных для решения этих задач.</p> <p>владеть: владеет знаниями свойств неорганических строительных вяжущих материалов; методами проведения испытаний неорганических строительных вяжущих материалов согласно требованиям соответствующих нормативных документов, но допускает ошибки в процессе формулировки выводов и прогнозов.</p>	хорошо	кейс-задача, контрольная работа, круглый стол (дискуссия, полемика, диспут, дебаты), реферат, устный опрос (собеседование), тест.

	Высокий уровень	<p>знать: знает свойства элементов и их соединений, составляющих основу неорганических строительных вяжущих материалов, правильно их интерпретирует и применяет.</p> <p>уметь: умеет применять знания свойств неорганических строительных вяжущих материалов в практической деятельности, а также при изучении других дисциплин.</p> <p>владеть: владеет знаниями свойств неорганических строительных вяжущих материалов; методами проведения испытаний неорганических строительных вяжущих материалов согласно требованиям соответствующих нормативных документов, правильно формулирует и анализирует полученные результаты.</p>	отлично	кейс-задача, контрольная работа, круглый стол (дискуссия, полемика, диспут, дебаты), реферат, устный опрос (собеседование), тест.
--	-----------------	---	---------	---

Вопросы для подготовки к экзамену:

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. Хром. Свойства соединений хрома (III) и хрома (VI). Природные соединения хрома. Применение хрома и его соединений.
16. Марганец. Свойства соединений марганца. Природные соединения марганца. Применение марганца и его соединений.
17. Железо, свойства и соединения. Железные руды. Чугун, сталь, специальные стали. Применение соединений железа.
18. Медь, свойства и соединения. Применение меди, ее сплавов и соединений.
19. Цинк, свойства и соединения. Применение цинка и его соединений.

20. Фазовые диаграммы состояния одно- и двухкомпонентных систем. Понятие о фазе, компонентах системы и степенях свободы. Правило фаз Гиббса.
21. Типы диаграмм двухкомпонентных систем.
22. Структура и физико-химические свойства воды в жидком и твердом состоянии. Диаграмма состояния воды.
23. Аномальные свойства воды.
24. Различные виды связанной воды. Кристаллогидраты.
25. Химические свойства воды.
26. Роль процессов гидратации и гидролиза в строительстве.
27. Жесткость воды. Карбонатная и некарбонатная жесткость. Расчет жесткости воды.
28. Методы устранения жесткости воды.
29. Воздушные вяжущие вещества. Классификация, характеристика.
30. Строительная известь, получение, гашение, химические реакции твердения.
31. Строительный гипс. Получение, химические реакции твердения.
32. Гидравлические вяжущие вещества. Портландцемент, получение, физико-химические процессы твердения.
33. Цементный клинкер, состав и взаимодействие его с водой (гидратация).
34. Бетон. Получение, состав, физико-химические свойства.
35. Коррозия бетона. Типы коррозии. Защита от коррозии.
36. ПАВ, особенности строения, классификация.
37. Получение полимеров. Полимеризация и поликонденсация.
38. Классификация, строение и физико-химические свойства полимеров.
39. Пластмассы, состав, классификация, свойства, применение в строительстве.
40. Органические вяжущие материалы на основе битумов и дегтя.

Контрольные задания для текущего контроля знаний:

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

Контрольные задания №1 по теме: «Химия металлов II, III групп главных подгрупп, *d*-металлов и их соединений»

Вариант 1

1. Образец смеси обрезков цинка и алюминия массой 35 г обработали раствором гидроксида калия до полного растворения металлов. Объем выделившегося газа составил 20,16 л (н.у.). вычислите состав (масс.%) смеси по результатам анализа.
2. Прокалили смесь карбонатов магния и бария массой 25 г. После прекращения выделения газа навеску взвесили – масса ее составила 19 г. Определите состав смеси в массовых долях.

**Контрольные задания №2 по теме:
«Химия p-элементов IV группы и их соединений»**

Вариант 1

1. Образец карбоната натрия массой 10 г растворили в воде. К полученному раствору прибавили 20 г 49% раствора серной кислоты. Раствор нагрели до полного удаления оксида углерода (IV), затем избыток кислоты нейтрализовали 56 г 5%-ного раствора гидроксида калия. Определите массовую долю карбоната натрия в образце.
2. Требуется сварить 100 кг стекла состава: SiO_2 – 73 %, CaO – 10 %, Na_2O – 17 %. Сколько для этого необходимо килограммов песка, мела и кальцинированной соды, если считать, что исходные вещества содержат по 5 % примесей.

Контрольные задания №3

по теме: «Неорганические вяжущие вещества. Жесткость воды»

Вариант 1

1. Сколько тонн песка надо смешать с гашеной известью, полученной из 5 т известняка, содержащего 80 % CaCO_3 , для приготовления известкового раствора в соотношении 1:3 (известь:песок) перед затворением водой?
2. При полной гидратации 1 т клинкера портландцемента, содержащего 7 % трехкальциевого алюмината, образовалось 160 кг трехкальциевого гексагидроалюмината. Найти содержание в клинкере четырехкальциевого алюмоферрита.
3. Сколько гашеной извести надо прибавить к 2,5 л воды, чтобы устранить ее временную кальциевую жесткость, равную 5 мэкв/л?

Контрольные задания №4 по теме:

«Высокомолекулярные соединения»

Вариант 1

1. Сколько по объёму воздуха потребуется для окисления метанола, если нужно получить 1 т раствора, содержащего в массовых долях 0,4, или 40%, метаноля?
2. Полимеризация углеводородов этилена и 1,3-бутадиена. Составьте схему и разберите механизм реакции получения бутадиен-стирольного каучука.

Для текущего контроля знаний студентам предлагается выполнить 2 итоговые модульные работы:

Задание 1

Тема: «Химия элементов II, III и IV групп главных подгрупп и их соединений. Химия d-металлов. Жесткость воды»

Вариант 1

1. В воде содержатся катионы и анионы в следующих концентрациях (мэкв/л): Ca^{2+} — 2,5; Na^+ — 1,8; Mg^{2+} — 0,7; HCO_3^- — 2,9; Cl^- — 1,5; SO_4^{2-} — 0,6. Рассчитайте величины общей, временной и постоянной жесткости воды.

2. Рассчитайте, сколько $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ содержится в 1 м^3 воды, жесткость которой равна 3 мэкв/л.
3. Рассчитайте расход алюминия на получение 60 кг металлического марганца из MnO_2 методом алюмотермии.
4. Смесь порошков меди и железа, в котором содержание железа составляет 20%, обработана 20%-ным раствором хлороводородной кислоты. Вычислить массу исходной смеси, если при реакции выделилось 224 мл газа (условия нормальные). Сколько миллилитров кислоты вступило в реакцию ($\rho = 1,10\text{ г/см}^3$)?
5. Какие кислотно-основные свойства характерны для гидроксида алюминия? Ответ подтвердите соответствующими уравнениями реакций.
6. Выразите формулу минерала белая слюда $\text{H}_4\text{K}_2\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}$ в оксидной форме.

Задание 2

Тема: «Вязущие вещества. Органические вещества и полимеры»

Вариант 1

1. Перечислите признаки неорганических вязущих веществ.
2. Что такое силикат-глыба?
3. Напишите реакцию твердения строительного гипса.
4. Напишите реакцию гидратации белита.
5. В какой зоне печи происходит образование C_3A . Напишите уравнение.
6. В чем состоит суть физической коррозии цемента?
7. Сколько потребуется природного магнезита, содержащего 92% MgCO_3 , для получения 100 т магнезиального вяжущего?
8. Что такое ВМС?
9. Напишите реакцию полимеризации пентена-1.
10. При пропускании этилена через бромную воду масса раствора увеличилась на 7 г. Сколько литров газа вступило в реакцию и сколько граммов 1,2-дибромэтана образовалось (н.у.)?
(Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе)

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

Основная литература

Гайдукова, Н. Г. Химия в строительстве : учебное пособие для вузов / Н. Г. Гайдукова, И. В. Шабанова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05893-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515060>

1. Росин, И. В. Химия. Учебник и задачник : для вузов / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 420 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01536-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469142>

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, 2021. — 431 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02453-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469031>

Дополнительная литература

1. Зайцев, О. С. Химия. Лабораторный практикум и сборник задач : учебное пособие для вузов / О. С. Зайцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 202 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4106-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469344>

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, 2021. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9664-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470470>

Периодика

1. Научное приборостроение / гл. ред. В.Е.Курочкин. – Санкт-Петербург : Институт аналитического приборостроения РАН, 2021. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/3111?category=931>. – Текст : электронный

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

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:

- «ЛАНЬ» -www.e.lanbook.com
- Образовательная платформа Юрайт -<https://urait.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.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение по дисциплинам учебного плана любого направления подготовки предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, практические и лабораторные работы) и самостоятельной работы студентов.

Аудиторные занятия по дисциплине «Химия в строительстве» предполагают следующие формы проведения и контроля:

1. С целью обеспечения успешного обучения студент должен посещать и готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитать материал предыдущей лекции;
- узнать тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
- ознакомиться с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- постараться уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- записать возможные вопросы, которые следует задать лектору на лекции.

2. Лабораторные занятия дисциплины «Химия в строительстве» предполагают их проведение в различных формах с целью закрепления и выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий.

Подготовка к лабораторным работам:

- внимательно прочитать методику выполнения лабораторной работы по методическому пособию, а также материал лекций, относящихся к данному лабораторному занятию, ознакомиться с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выписать основные термины;
- ответить на контрольные вопросы по лабораторным занятиям, быть готовым дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уяснить, какие учебные элементы остались неясными и постараться получить на них ответ заранее (до лабораторного занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы.

Для успешного освоения дисциплины «Химия в строительстве» во время лабораторных занятий студент должен:

- выполнить лабораторные работы согласно плану и графику их проведения;
- оформить лабораторные отчеты и защитить лабораторную работу, ответив на вопросы преподавателя;
- выполнить контрольные задания по вариантам, предложенные преподавателем и сдать работу в письменном виде;
- выполнить итоговые модульные задания в целях осуществления текущего контроля знаний.

3. Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании реферативных, курсовых и дипломных работ.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторения лекционного материала;
- подготовки к лабораторным занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- выполнения индивидуальной контрольной работы по варианту, предложенному преподавателем;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов;
- проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой темы.

Обязательным для допуска к экзамену является выполнение индивидуальной контрольной работы с последующей ее защитой.

4. Формой промежуточной аттестация является экзамен. К экзамену необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты. В самом начале учебного курса нужно познакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, лабораторных занятий;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем экзаменационных вопросов.

После этого должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине «Химия в строительстве». Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

К экзамену допускаются студенты, успешно прошедшие все обязательные этапы освоения дисциплины, а именно, выполнение лабораторных работ, оформление лабораторных отчетов, выполнение аудиторных контрольных заданий и индивидуальной контрольной работы, выполнение итоговых модульных заданий.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
42А (г. Чебоксары, пр. Мира. 40) - Кабинет химии и эксплуатационных материалов	Столы - 16 шт. Стулья -28 шт. Доска учебная - 1 шт. 1. Вытяжной шкаф- 1 шт. 2. Сушильный шкаф- 1 шт. 3. Весы аналитические- 1 шт. 4. рН-метр/иономер МУЛЬТИТЕСТ ИПЛ-201- 1 шт. 5. Прибор для электролиза солей- 1 шт. 6. Набор химической посуды- 4 шт. 7. Набор реактивов- -1 шт. Плакаты: 1. Периодическая система элементов им. Д.И. Менделеева - 1 шт. 2. Таблица растворимости солей, кислот и оснований- 1 шт. 3. Электрохимический ряд	

<p>103а (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 54) - Кабинет самостоятельной работы</p>	<p>активности металлов- 1 шт.</p> <p>Столы -7шт. Стулья -7шт. Системный блок -7шт. Монитор Acer -2шт. Монитор Samsung -2шт. Монитор Asus -1шт. Монитор Benq -2шт. Клавиатура Oklick -6шт. Клавиатура Logitech -1шт. Мышь Genius -4шт. Мышь A4Tech – 3шт. Картина -2шт. Наушник -1компл.</p>	<p>Антивирус Касперского (150-249 Node 2 year, договор от 09.11.2016 Windows 7 OLPNLAcdmс (Договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License,Номер лицензии-42661846от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 Microsoft Office 2010 Acdmс(Договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 Гарант (Договор от 13.04.2017 № Г-220/2017) Консультант (Договор от 09.01.2017)</p>
<p>42а (г. Чебоксары, пр. Мира. 40) - Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Шкаф-2шт.</p>	

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры, протокол №10 от «18» мая 2019 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплине, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры, протокол №10 от «14» мая 2020 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплине, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры, протокол №9 от «10» апреля 2021 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечения, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплине, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельных работы.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры, протокол №10 от «14» мая 2022 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол №6 от «04» марта 2023 г.

Внесены дополнения и изменения в тематике для самостоятельной работы, перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.