

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.4.2	Химия в строительстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП профиль	Промышленное и гражданское строительство (ИГЭС, прикладной бакалавриат)
Год начала подготовки	2013-2014
Уровень образования	Бакалавр
Форма обучения	очная, заочная

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
Профессор	к.х.н., доцент		Малявский Н.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Общей химии»

должность	подпись		ученая степень и звание, ФИО	
Зав. кафедрой			к.т.н., доцент Устинова Ю.В.	
год обновления	2015	2016	2017	2018
Номер протокола	1			
Дата заседания кафедры	31.08.2015			

Рабочая программа утверждена и согласована:

Подразделение / комиссия	Должность	ФИО	подпись	Дата
Методическая комиссия	Председатель	Бестужева А.С.		
НТБ	Директор	Ерофеева О.Р.		
ЦОСП	Начальник	Беспалов А.Е.		

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия в строительстве» является создание у студента четких представлений о химических свойствах строительных материалов, их компонентов и сырьевых материалов, а также о химических процессах, сопровождающих их получение.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Химия в строительстве», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1	Знает:	
		1. Строение вещества в конденсированном состоянии, влияние структуры на физические и химические свойства материалов.	31
		2. Общие физико-химические свойства металлов, методы получения металлов из руд, химические процессы, протекающие при термообработке и коррозии металлов.	32
		3. Физико-химические свойства неорганических неметаллических материалов, применяемых в строительстве, методы их получения, особенности эксплуатации, химические процессы, протекающие при их коррозии.	33
		4. Физико-химические свойства органических полимеров (природных и синтетических), применяемых в строительстве, методы их получения, влияние условий эксплуатации на стойкость полимерных материалов, основные факторы их разрушения в естественных условиях и при экстремальных воздействиях.	34
		Умеет:	
		1. Рассчитывать качественный и количественный фазовый состав бинарных систем по диаграммам состояния.	У1
		2. Составлять реакции взаимодействия металлов с водой, водными растворами кислот и щелочей, а также электродные реакции при электрохимической коррозии металлов.	У2
		3. Проводить расчеты по реакциям получения стекла, керамики, реакциям	У3

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
		получения, твердения и химической коррозии минеральных вяжущих, а также по реакциям получения и сгорания органических полимеров.	
		Имеет навыки: 1. Прогнозирования свойств материалов, исходя из их структуры и химического состава. 2. Работы с учебной, научной и справочной литературой по химии строительных материалов. 3. Грамотно составлять отчет о выполнении лабораторной работы в журнале лабораторных работ.	Н1 Н2 Н3

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия в строительстве» относится к математическому и естественнонаучному циклу и вариативной части основной профессиональной образовательной программы по специальности 08.03.01 «Строительство» профиль «Промышленное и гражданское строительство», является дисциплиной по выбору.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения дисциплины «Химия в строительстве»:

- владение знаниями по химии в объеме программы курса «Химия»;
- владение основными знаниями, относящимися к структуре твердых тел;
- владение базовыми знаниями о составе и свойствах неорганических и органических материалов, применяемых в строительстве;
- умение использовать теоретические знания для решения задач по химии.

Предшествующие дисциплины:

- «Химия»;
- «Физика».

Дисциплины, для которых «Химия в строительстве», является предшествующей:

- «Строительные материалы»;
- «Технологические процессы в строительстве»
- «Металлические конструкции включая сварку»
- «Железобетонные и каменные конструкции»
- «Конструкции из дерева и пластмасс»

В результате освоения дисциплины «Химия в строительстве» студент должен:

Знать:

- Химический состав, структуру и химические свойства материалов, применяемых в строительстве.

Уметь:

- применять полученные знания по химии и химии в строительстве при изучении других дисциплин, выделять конкретное химическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности.

Владеть:

- современной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента;

- способами прогнозирования свойств материалов, исходя из их структуры и химического состава.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 акад. часов.
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Структура дисциплины:

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися					Самостоятельная работа	
				Лекции	Практико-ориентированные занятия			КСР		
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КПП/КР			
1	Строение твердых веществ	3	1-4	4	4	4		2	8	Защита лабораторных работ
2	Неорганические металлические материалы	3	5-8	4	4	4		2	12	Защита лабораторных работ
3	Неорганические неметаллические материалы	3	9-14	6	6	6		3	13	Защита лабораторных работ
4	Органические полимеры	3	15-18	4	4	4		2	12	Защита лабораторных работ
	ВСЕГО			18	18	18		9	45	Зачет

Форма обучения - заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися						
				Лекции	Практико- ориентированные занятия			КСР		
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КСР			
1	Строение твердых веществ	3		1	2			1	18	Защита лабораторных работ
2	Неорганические металлические материалы	3		1	2			1	24	Защита лабораторных работ
3	Неорганические неметаллические материалы	3		1	2			1	26	Защита лабораторных работ
4	Органические полимеры	3		1	2			1	24	Защита лабораторных работ
	ВСЕГО			4	8			4	92	Зачет

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание лекционных занятий

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Строение твердых веществ	Роль химической науки и технологии в строительстве. Материалы, используемые в строительстве зданий и сооружений, их краткая химическая характеристика, исходное сырье. Агрегатные состояния вещества и фазовые превращения. Кристаллическое состояние. Типы кристаллических решеток. Фазовые диаграммы (диаграммы состояния) индивидуальных веществ и бинарных систем. Расчет состава системы по диаграмме состояния.	4
2	Неорганические металлические материалы	Расположение металлических элементов в периодической таблице и их классификация. Физические свойства металлов. Строение металлических кристаллов. Структурные изменения	4

		<p>в ходе различных режимов термообработки металлов. Химические и физико-химические свойства железа. Коррозия металлов.</p> <p>Классификация коррозионных процессов, их физико-химический механизм.</p> <p>Различные типы металлических сплавов и соответствующие им фазовые диаграммы. Системы с простой эвтектикой, с твердым раствором при любых соотношениях компонентов, с образованием интерметаллического соединения. Диаграмма Fe-C. Коррозионная характеристика металлов и сплавов. Защита от коррозии.</p>	
3	Неорганические неметаллические материалы	<p>Диоксид кремния, его полиморфизм, физические и химические свойства. Кремневые кислоты и силикаты. Поликонденсация кремнекислородных анионов. Оксид алюминия, его полиморфизм, физические и химические свойства. Силикаты алюминия и алюмосиликаты.</p> <p>Получение щелочносиликатного растворимого стекла. керамика. Получение силикатного оконного стекла. Ситаллы. Оксидная и ее главные компоненты. Красный строительный кирпич. Фарфор и фаянс. Керамическая плитка.</p> <p>Теория твердения вяжущих веществ. Воздушная известь. Гипсовые вяжущие. Магнезиальный цемент. Портландцемент, основы производства, состав клинкера. Процессы гидратации и твердения, эволюция механических свойств. Роль процессов поликонденсации кремнекислородных анионов. Состав цементного камня и его долговечность, физическая и химическая коррозия. Методы защиты бетона от различных видов коррозии. Глиоземистый цемент.</p>	6
4	Органические полимеры	<p>Методы получения органических полимеров. Цепная и ступенчатая полимеризация. Важнейшие полимеры, применяемые в строительстве.</p> <p>Полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол, характеристика их структуры, свойств и применения в строительстве. Полидиеновые эластомеры. Поликонденсационные полимеры: полиамиды, полиэфирные, фенолформальдегидные, мочевино-формальдегидные и эпоксидные смолы. Поликарбонаты. Кремнийорганические полимеры. Древесина и ее компоненты. Строение и свойства целлюлозы и лигнина. Эфиры целлюлозы.</p> <p>Кристалличность полимеров. Линейные аморфные, линейные кристаллические и сетчатые полимеры. Физические состояния линейных аморфных полимеров. Температуры хрупкости, стеклования и текучести. Элементы теории высокоэластичного состояния полимеров.</p>	4
	Всего лекций		18

Форма обучения - заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия	Кол-во академических часов
-------	---------------------------------	---------------------------	----------------------------

1	Строение твердых веществ	Агрегатные состояния вещества и фазовые превращения. Кристаллическое состояние. Типы кристаллических решеток. Фазовые диаграммы (диаграммы состояния) индивидуальных веществ и бинарных систем. Расчет состава системы по диаграмме состояния.	1
2	Неорганические металлические материалы	Строение металлических кристаллов. Структурные изменения в ходе различных режимов термообработки металлов. Химические и физико-химические свойства железа. Коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов, их физико-химический механизм.	1
3	Неорганические неметаллические материалы	Теория твердения вяжущих веществ. Воздушная известь. Гипсовые вяжущие. Магнезиальный цемент. Портландцемент, основы производства, состав клинкера. Процессы гидратации и твердения, эволюция механических свойств. Роль процессов поликонденсации кремнекислородных анионов.	1
4	Органические полимеры	Методы получения органических полимеров. Цепная и ступенчатая полимеризация. Важнейшие полимеры, применяемые в строительстве. Полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол, характеристика их структуры, свойств и применения в строительстве. Полидиеновые эластомеры.	1
	Всего лекций		4

5.2. Лабораторный практикум

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия	Кол-во академ. часов
1	Строение твердых веществ	Лабораторная работа №1: Оценка агрессивности природной воды. Лабораторная работа №2: Качественное определение примесных катионов и анионов в воде.	4
2	Неорганические металлические материалы	Лабораторная работа №3: Исследование коррозии металлов и сплавов.	4
3	Неорганические неметаллические материалы	Лабораторная работа №5: Исследование коррозионных процессов при контакте бетона с различными средами.	4
4	Органические полимеры	Лабораторная работа №6: Исследование коррозионных процессов при контакте древесины с различными средами. Лабораторная работа №4: Получение и исследование свойств органических полимеров.	2
	Всего		18

Форма обучения - заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия	Кол-во академ. часов
-------	---------------------------------	---------------------------	----------------------

1	Строение твердых веществ	Лабораторная работа №1: Оценка агрессивности природной воды.	2
2	Неорганические металлические материалы	Лабораторная работа №3: Исследование коррозии металлов и сплавов.	2
3	Неорганические неметаллические материалы	Лабораторная работа №5: Исследование коррозионных процессов при контакте бетона с различными средами.	2
4	Органические полимеры	Лабораторная работа №6: Исследование коррозионных процессов при контакте древесины с различными средами.	2
	Всего		8

5.3. Практические занятия

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Строение твердых веществ	Проверка остаточных знаний по теме «Кристаллическая решетка и ее типы». Работа с учебно-методической литературой по темам «Типы элементарных ячеек» и «Диаграммы состояния». Разбор практических заданий на определение типов кристаллических решеток и свойств веществ. Решение задач на расчет плотности веществ.	4
2	Неорганические металлические материалы	Анализ фазовой диаграммы «Fe – C». Решение задач на определение качественного и количественного состава системы в различных точках диаграммы. Разбор практических заданий на написание реакций металлов с водными растворами кислот и щелочей, а также процессов в коррозионных гальванических элементах.	4
3	Неорганические неметаллические материалы	Анализ фазовой диаграммы «SiO ₂ – Al ₂ O ₃ ». Решение задач на расчеты по уравнениям реакций получения стекла и керамики. Решение задач на расчеты по уравнениям реакций получения воздушных вяжущих. Решение задач на расчеты по уравнениям реакций получения и коррозии гидравлических вяжущих.	6
4	Органические полимеры	Решение задач на расчеты по уравнениям реакций получения и химической деструкции синтетических органополимеров. Разрушение полимеров под воздействием окружающей среды, их атмосферо- и биостойкость. Методы повышения долговечности полимерных материалов.	4
	Всего		18

Форма обучения заочная – практические занятия не предусмотрены

5.4. Групповые консультации по курсовым проектам - учебным планом не предусмотрены.

5.5. Самостоятельная работа

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание работы	Кол-во акад.
-------	---------------------------------	-------------------	--------------

			часов
1	Строение твердых веществ	<p>Диаграммы состояния индивидуальных веществ. Диаграмма состояния воды и аномалии ее свойств. Элементарная ячейка, ее типы, аллотропия и полиморфизм. Аморфное состояние твердых тел. Стеклообразное состояние.</p>	8
2	Неорганические металлические материалы	<p>Основные методы получения металлов из руд. Механические свойства и дефекты кристаллической решетки. Фазовые превращения в чугунах и сталях при термообработке. Легирующие элементы. Нержавеющая сталь. Общая характеристика химических и физических свойств важнейших металлов и их сплавов (алюминий, медь, титан, цинк). Основные электрохимические понятия. Решение задач. Влияние загрязнений атмосферы на коррозионные процессы.</p>	12
3	Неорганические неметаллические материалы	<p>Силикаты натрия, магния и кальция. Фазовая диаграмма $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$. Традиционные и современные технологии получения оксидной керамики. Огнеупоры. Известково-кремнеземистые изделия автоклавного твердения. Белый силикатный кирпич. Щелочно-силикатные вяжущие, кислотоупорный бетон. Портландцемент, химические реакции при обжиге сырьевой смеси, химическая структура четырех основных минералов клинкера. Смешанные цементы (пуццолановый цемент, шлакопортландцемент, гипсо-цементно-пуццолановое вяжущее). Химический состав бетона на портландцементе. Кислотная, солевая, щелочная коррозия бетона. Биологическая коррозия бетона.</p>	13
4	Органические полимеры	<p>Краски, лаки, эмали. Химические процессы, происходящие при крашении и связывании с поверхностью окрашиваемых материалов. Химические свойства компонентов древесины: целлюлозы, лигнина, гемицеллюлоз. Экстрактивные вещества древесины. Пластические массы, их основные компоненты и способы переработки. Стеклопластики и другие композиционные материалы с участием органополимерных фаз. Органические пенополимеры. Старение и деструкция органических полимеров.</p>	12
	Всего		45

Форма обучения - заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Строение твердых веществ	<p>Роль химической науки и технологии в строительстве. Материалы, используемые в строительстве зданий и сооружений, их краткая химическая характеристика, исходное сырье. Диаграммы состояния индивидуальных веществ. Диаграмма состояния воды и аномалии ее свойств. Элементарная ячейка, ее типы, аллотропия и полиморфизм. Аморфное состояние твердых тел.</p>	18

		Стеклообразное состояние.	
2	Неорганические металлические материалы	<p>Расположение металлических элементов в периодической таблице и их классификация. Физические свойства металлов. Основные методы получения металлов из руд. Механические свойства и дефекты кристаллической решетки. Фазовые превращения в чугунах и сталях при термообработке. Легирующие элементы. Нержавеющая сталь. Общая характеристика химических и физических свойств важнейших металлов и их сплавов (алюминий, медь, титан, цинк). Основные электрохимические понятия. Влияние загрязнений атмосферы на коррозионные процессы. Различные типы металлических сплавов и соответствующие им фазовые диаграммы. Системы с простой эвтектикой, с твердым раствором при любых соотношениях компонентов, с образованием интерметаллического соединения. Диаграмма Fe-C. Коррозионная характеристика металлов и сплавов. Защита от коррозии. Анализ фазовой диаграммы «Fe – C». Решение задач на определение качественного и количественного состава системы в различных точках диаграммы.</p>	24
3	Неорганические неметаллические материалы	<p>Диоксид кремния, его полиморфизм, физические и химические свойства. Кремневые кислоты и силикаты. Поликонденсация кремнекислородных анионов. Оксид алюминия, его полиморфизм, физические и химические свойства. Силикаты алюминия и алюмосиликаты. Силикаты натрия, магния и кальция. Фазовая диаграмма $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$. Получение щелочносиликатного растворимого стекла. керамика. Получение силикатного оконного стекла. Ситаллы. Оксидная и ее главные компоненты. Красный строительный кирпич. Фарфор и фаянс. Керамическая плитка. Традиционные и современные технологии получения оксидной керамики. Огнеупоры. Известково-кремнеземистые изделия автоклавного твердения. Белый силикатный кирпич. Щелочно-силикатные вяжущие, кислотоупорный бетон. Анализ фазовой диаграммы «$\text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$». Решение задач на расчеты по уравнениям реакций получения стекла и керамики. Портландцемент, химические реакции при обжиге сырьевой смеси, химическая структура четырех основных минералов клинкера. Смешанные цементы (пуццолановый цемент, шлакопортландцемент, гипсо-цементно-пуццолановое вяжущее). Химический состав бетона на портландцементе. Кислотная, солевая, щелочная коррозия бетона. Биологическая коррозия бетона.</p>	26
4	Органические полимеры	<p>Поликонденсационные полимеры: полиамиды, полиэфирные, фенолформальдегидные, мочевиноформальдегидные и эпоксидные смолы. Поликарбонаты. Кремнийорганические полимеры. Древесина и ее компоненты. Строение и свойства</p>	24

	<p>целлюлозы и лигнина. Эфиры целлюлозы. Кристалличность полимеров. Линейные аморфные, линейные кристаллические и сетчатые полимеры. Физические состояния линейных аморфных полимеров. Температуры хрупкости, стеклования и текучести. Элементы теории высокоэластичного состояния полимеров.</p> <p>Краски, лаки, эмали. Химические процессы, происходящие при крашении и связывании с поверхностью окрашиваемых материалов. Химические свойства компонентов древесины: целлюлозы, лигнина, гемицеллюлоз. Экстрактивные вещества древесины. Пластические массы, их основные компоненты и способы переработки. Стеклопластики и другие композиционные материалы с участием органополимерных фаз. Органические пенополимеры. Старение и деструкция органических полимеров. Разрушение полимеров под воздействием окружающей среды, их атмосферо- и биостойкость. Методы повышения долговечности полимерных материалов.</p>	
Всего		92

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Формы организации самостоятельной работы студента:

А. Работа над книгой:

-проработка текста книги (с формулами);

-составление конспекта;

Б. Проработка конспекта лекций.

В. Подготовка к лекциям и практическим занятиям.

Темы для самостоятельного изучения студентом приведены в таблице в разделе 5.5.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студента

В самостоятельной работе используются учебные материалы, указанные в разделе 8 в виде основной и дополнительной учебной литературы, имеющейся в научно-технической библиотеке МГСУ и ЭБС АСВ, а также методические рекомендации и указания, перечень которых прилагается к рабочей программе на диске CD-ROM.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)			
	1	2	3	4
ОПК- 1	+	+	+	+

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания						Промежуточная аттестация	Обеспеченность оценивания компетенции	
		Текущий контроль								
		Защита лабораторной работы №1	Защита лабораторной работы №2	Защита лабораторной работы №3	Защита лабораторной работы №4	Защита лабораторной работы №5	Защита лабораторной работы №6			Зачет
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ОПК -1	31			+	+	+	+	+	+	+
	32			+			+	+	+	+
	33					+		+	+	+
	34				+		+	+	+	+
	У1			+		+		+	+	+
	У2			+				+	+	+
	У3				+	+	+	+	+	+
	Н1			+	+	+	+	+	+	+
	Н2	+	+	+	+	+	+	+		+
	Н3	+	+	+	+	+	+	+		+
	ИТОГО	+	+	+	+	+	+	+	+	+

7.2.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Зачета

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
31	Не знает значительной части программного материала о строении твердых тел, допускает существенные ошибки	Твердо знает основной материал о строении твердых тел, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных ошибок в ответе на вопрос
32	Не знает значительной части программного материала о физико-химических свойствах металлов, допускает существенные ошибки	Твердо знает основной материал о физико-химических свойствах металлов, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных ошибок в ответе на вопрос
33	Не знает значительной части программного материала о получении и химических свойствах неорганических неметаллических материалов, допускает	Твердо знает основной материал о получении и химических свойствах неорганических неметаллических материалов, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных

	существенные ошибки	ошибок в ответе на вопрос
34	Не знает значительной части программного материала о получении и физико-химических свойства органических полимеров, допускает существенные ошибки	Твердо знает основной материал о получении и физико-химических свойства органических полимеров, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных ошибок в ответе на вопрос
У1	Не умеет применять имеющиеся у него обрывки теоретических знаний о строении твердых тел для решения практических заданий	Умеет решать, пусть с несущественными ошибками, практические задания, основываясь на теоретической базе программного материала о строении твердых тел
У2	Не умеет применять имеющиеся у него обрывки теоретических знаний о физико-химических свойствах металлов для решения практических заданий	Умеет решать, пусть с несущественными ошибками, практические задания, основываясь на теоретической базе программного материала о физико-химических свойствах металлов
У3	Не умеет применять имеющиеся у него обрывки теоретических знаний о получении и химических свойствах неорганических неметаллических материалов и органических полимеров для решения практических заданий	Умеет решать, пусть с несущественными ошибками, практические задания, основываясь на теоретической базе программного материала о получении и химических свойствах неорганических неметаллических материалов и органических полимеров

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.3.1. Текущий контроль

Формой текущего контроля знаний обучающихся на лабораторных занятиях является защита выполненной лабораторной работы, которая заключается в проверке лабораторного журнала, сопровождающейся вопросами по методике эксперимента и по соответствующему теоретическому материалу с целью контроля степени осмысленности выполнения работы.

7.3.2. Промежуточная аттестация

При условии выполнения и защиты студентом всех лабораторных работ студент допускается к сдаче зачета. Зачет проводится в письменной или устной форме, включает подготовку, ответы экзаменуемого на теоретические вопросы и выполнение практических заданий, по его итогам выставляется оценка «зачтено/не зачтено».

Вопросы к зачету по дисциплине:

1. Понятие о кристаллической решетке и элементарной ячейке.
2. Типы кристаллической решетки, характерные свойства, примеры веществ.
3. Типы элементарной ячейки.
4. Металлы: расположение в периодической таблице, классификация.
5. Основные методы получения металлов из руд.
6. Сплавы. Диаграммы состояния систем с твердыми растворами.
7. Сплавы. Диаграммы состояния систем с простой эвтектикой.
8. Сплавы. Диаграммы состояния систем с интерметаллическим соединением.
9. Аллотропия, физические и химические свойства железа.

10. Диаграмма состояния “железо - углерод”.
 11. Чугун и сталь. Фазовые превращения в стали при термообработке.
 12. Легированные стали. Нержавеющая сталь.
 13. Физические и химические свойства алюминия. Сплавы алюминия.
 14. Физические и химические свойства меди. Сплавы меди.
 15. Диоксид кремния, его полиморфизм.
 16. Диоксид кремния, его физические и химические свойства.
 17. Кремневые кислоты и силикаты. Поликонденсация кремнекислородных анионов.
 18. Получение растворимого силикатного стекла. Жидкое стекло.
 19. Твердение жидкого стекла в тонком слое и в объеме. Роль фторосиликата натрия.
 20. Получение силикатного оконного стекла. Ситаллы.
 21. Силикатное стекло. Классификация и роль примесных оксидов.
 22. Оксид алюминия, его физические и химические свойства.
 23. Силикаты алюминия и алюмосиликаты.
 24. Глина и ее минералы.
 25. Красный строительный кирпич, его получение и состав.
 26. Фарфор и фаянс, получение и состав.
 27. Промышленные огнеупоры, состав и свойства.
 28. Классификация неорганических вяжущих веществ.
 29. Теория твердения вяжущих веществ.
 30. Воздушная известь, получение и твердение.
 31. Белый силикатный кирпич, получение и состав.
 32. Химические превращения природного гипса при его термообработке.
 33. Строительный гипс, получение и твердение.
 34. Высокопрочный гипс, получение и твердение.
 35. Ангидритовый цемент, получение и твердение.
 36. Добавки к строительному гипсу и ангидритовому цементу, регулирующие скорость твердения.
 37. Эстрих-гипс, получение и твердение.
 38. Магнезиальный цемент, получение и твердение.
 39. Портландцемент, основы производства.
 40. Химический и минералогический состав клинкера портландцемента.
 41. Портландцемент, процессы гидратации и твердения.
 42. Добавки к портландцементу, их роль.
 43. Состав цементного камня и его долговечность.
 44. Физическая коррозия цементного камня.
 45. Химическая коррозия цементного камня.
 46. Методы защиты цементного камня от коррозии.
 47. Пуццолановый цемент.
 48. Шлакопортландцемент.
 49. Гипсо-цементно-пуццолановое вяжущее.
 50. Глиноземистый цемент, получение и состав.
 51. Глиноземистый цемент, реакции твердения. Преимущества и недостатки по сравнению с портландцементом.
 52. Полиэтилен, его получение, свойства и применение в строительстве.
- Полиэтилен высокого и низкого давления.
53. Полипропилен, его получение, свойства и применение в строительстве.
 54. Поливинилхлорид, его получение, свойства и применение в строительстве.
 55. Экологические свойства полиэтилена и поливинилхлорида.
 56. Полистирол, его получение, свойства и применение в строительстве.

57. Фенолформальдегидные смолы: новолаки, резолы и резиты.
58. Поликарбонаты: получение, свойства и применение в строительстве.
59. Эпоксидные смолы: получение, свойства и применение в строительстве.
60. Целлюлоза, ее структура и свойства.
61. Простые и сложные эфиры целлюлозы.
62. Древесина, ее составные части.
63. Кремнийорганические полимеры, особенности их получения, строения и свойств.
64. Термические свойства полимеров, термопластичные и термореактивные полимеры.
65. Кристалличность полимеров. Агрегатные и физические состояния.
66. Физические состояния линейных аморфных полимеров. Температуры хрупкости, стеклования и текучести.
67. Особенности высокоэластичного состояния полимеров.
68. Пластические массы, их основные компоненты и способы переработки.
69. Полимерные композиты. Органические пенополимеры.
70. Старение и деструкция органических полимеров.

Примеры практических заданий в зачетных билетах по химии в строительстве

1. Определите типы кристаллических решеток для перечисленных веществ. Выделите а) пластичные и б) электропроводные в жидком состоянии вещества: Al_2Cu , Cs_2S , H_2S , NH_4SCN , SiC , Tl .
2. Рассчитайте теоретическую плотность кристаллического вещества, используя данные о типе и параметрах элементарной ячейки: Fe (оцк, $a=0,287$ нм).
3. Определите качественный и количественный фазовый состав системы: Fe + C (1%) при 1400°C ?
4. Закончите уравнения реакций и уравняйте их:
 $\text{SiO}_2 + \text{HF} = \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO (T)} =$
5. Определите чистоту природного каолинита, если при его нагревании до 600°C выделилось 11% воды (предполагается, что примеси воду не содержат).
6. Сколько нужно взять безводного карбоната натрия для получения 1 т растворимого стекла с модулем 2,5?
7. Рассчитайте содержание трехкальциевого алюмината в составе цементного клинкера, если известно, что массовое содержание оксидов алюминия и железа следующее: Al_2O_3 - 5%, Fe_2O_3 - 4%.
8. Рассчитайте среднюю молярную массу полистирола, если средняя степень полимеризации равна 140.
9. Какая масса линейного полибутадиена получится из 16 м^3 бутадиена (н.у.), если выход реакции полимеризации составляет 75%.
10. Определите массовую долю капрона в композиционном материале, если при сжигании 100 г материала образовалось 8 л азота (н.у.).

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

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

Аттестационные испытания в форме зачета проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе

проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также, с разрешения преподавателя, справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче зачета в устной форме должно составлять не менее 30 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

При подготовке к устному зачету опрашиваемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании зачета) сдается экзаменатору. Преподавателю предоставляется право задавать опрашиваемому дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Химия в строительстве»

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину
1	2	3	4	5
Основная литература				
1	Химия в строительстве	В.И.Сидоров и др. Химия в строительстве. Учебник для вузов. М., АСВ, 2010. – 343 с.	206	100
2	Химия в строительстве	Н.В.Коровин. Общая химия. Учебник для вузов. М., Высшая школа, 2009. – 546 с.	200	100
ЭБС АСВ				
3	Химия в строительстве	Стась Н.Ф. Справочник по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Стась Н.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 93.	http://www.iprbookshop.ru/34718	100

Дополнительная литература				
4	Химия в строительстве	Григорьева Л.С. Химия в строительстве. Курс лекций. М., МГСУ, 2010. – 104 с.	141	100
5	Химия в строительстве	Агасян Э.П., Корытин А.А., Котенева И.В., Мясоедов Е.М. Помощник в освоении курса «Химия в строительстве» (решении примеров и практических задач). М., АСВ, 2012. – 136 с.	27	100
6	Химия в строительстве	Артеменко А.И. Органическая химия для строительных специальностей вузов. М.-Краснодар, Лань, 2014. – 550 с.	10	100

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-техническая библиотека МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
«Химик» сайт о химии	http://www.xumuk.ru/
МИНКРИСТ	http://database.iem.ac.ru/mincryst/rus/
THE ONLINE MATERIALS INFORMATION	http://www.matweb.com/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. На лекциях студент должен овладеть знаниями по различным разделам химии в строительстве, таким как строение твердого вещества, важнейшие особенности получения, состава, строения и химических свойств металлических, керамических и органополимерных строительных материалов.

2. На практических занятиях студент должен закрепить полученные в лекционном курсе знания, а также путем разбора примеров решения задач добиваться понимания сути предмета, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы строительных технологий.

3. На лабораторных занятиях студент должен перед началом каждого опыта внимательно ознакомиться с методикой его выполнения, изложенной в лабораторном журнале, и при выполнении опыта строго следовать ей.

4. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

5. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений,

требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.

6. 6. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы, отметить материал, который вызывает трудности и задать их преподавателю на консультации, лабораторном или практическом занятии.

7. Самостоятельная работа студентов является одной из важных форм учебного процесса, способствующих приобретению глубоких знаний, твердых навыков и умений, развитию творческих способностей студентов.

8. Основной формой самостоятельной работы являются подготовка к лабораторным работам для очного отделения и контрольные работы для заочного отделения, которые являются важной формой самостоятельной работы, позволяющей объективно оценить знания, полученные студентами по данному разделу, и своевременно организовать дополнительную работу, если эти знания неудовлетворительны.

9. При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций и практических занятий, при необходимости следует обратиться к рекомендуемой основной и дополнительной литературе, включая справочные литературу. Для углубления знаний использовать новую учебно-методическую, научно-техническую и справочно-нормативную литературу, а также публикации в периодической печати, справочные интернет-сайты и т.п.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Химия в строительстве»

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема	Информационные технологии	Степень обеспеченности (%)
1	Строение твердых веществ	Строение вещества	Слайд-презентация «Основы химического материаловедения», ч.1.	100
2	Строение твердых веществ	Основы термодинамики гетерогенных процессов	Слайд-презентация «Основы химического материаловедения», ч.2.	100
3	Неорганические металлические материалы	Металлы и металлические сплавы	Слайд-презентация «Основы химического материаловедения», ч.3.	100
4	Неорганические неметаллические материалы	Неорганические неметаллические материалы	Слайд-презентация «Основы химического материаловедения», ч.4.	100
5	Неорганические неметаллические материалы	Неорганические вяжущие вещества	Слайд-презентация «Основы химического материаловедения», ч.5.	100
6	Органические полимеры	Структура и физико-химические свойства органополимеров	Слайд-презентация «Основы химического материаловедения», ч.6.	100

11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса – не используются.

11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Научно-техническая библиотека МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Химия в строительстве»

Учебные занятия по дисциплине «Химия в строительстве» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением:

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических и лабораторных занятий
1	2	3	4
1	Лекции	Стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории / аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда
2	Практические занятия	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории / аудитория для проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда
3	Лабораторные занятия	РН-метр стационарный Santorios PR-11P11, перемешивающее устройство LS-210, спектрофотометр СФ-2000, шкаф сушильный LF-25/350-VS, печь муфельная LF-7/13-G2, аквадистилятор ДЭ 10.	742 КМК, 737 КМК, 736 КМК, 739 КМК, 734 КМК, 740 КМК, Лаборатория "Химии"

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего профессионального образования по специальности 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата).