


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО  
К УТВЕРЖДЕНИЮ:  
Декан, председатель совета  
архитектурно-строительного  
факультета  
 Д.Н. Хаджишалапов  
Подпись ФИО  
«20» 09 2018г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе,  
председатель  
методического совета ДГТУ  
 Н.С. Суракатов  
Подпись ФИО  
«29» 09 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Б1.В.ОД.6 ХИМИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ  
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления 08.03.01 – СТРОИТЕЛЬСТВО  
шифр и полное наименование направления

по профилю городское строительство и хозяйство,  
факультет архитектурно-строительный,  
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра химии  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавр  
бакалавр (специалист)

Форма обучения очная, курс 2 семестр 4


Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 2 ЗЕТ (72)


лекции 17 (час); экзамен -;  
(семестр)

практические (семинарские) занятия - (час); зачет 4  
(семестр)

лабораторные занятия 34 (час); самостоятельная работа 21 (час);

курсовой проект (работа, РГР) - (семестр).

Зав. кафедрой  Г.М.Абакаров

Начальник УО  Э.В. Магомаева



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП по направлению «строительство» и профилю подготовки «городское строительство и хозяйство».

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от 18 09 2018 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению и профилю  
 М.Г.Азаев

**ОДОБРЕНО:**

**Методической комиссией по  
укрупненной группе  
специальностей и направлений  
подготовки  
08.00.00 – «Техника и технологии  
строительства»**

**Председатель МК**  
 Азаев М.Г.

**АВТОР (Ы) ПРОГРАММЫ:**

Р.М.Гаджимурадова,  
к.х.н., доцент

  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины химия в строительстве являются формирование у студентов знаний:

- 1) о свойствах элементов и соединений, составляющих основу строительных материалов;
- 2) основ химии и химических процессов современных технологий производства строительных материалов и конструкций;

### **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Дисциплина относится к вариативной части. Для изучения дисциплины необходимы знания вопросов курса химии (1 семестр). Дисциплина является предшествующей для изучения следующих дисциплин:

- 1) строительные материалы;
- 2) сопротивление материалов;
- 3) конструкции из дерева и пластмасс;
- 4) механика грунтов;
- 5) основания и фундаменты.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины химия в строительстве.**

В результате освоения дисциплины студент должен демонстрировать следующие результаты образования:

**Знать:** основы химии и химические процессы современной технологии производства строительных материалов и конструкций, свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов.

**Уметь:** применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин.

**Владеть:** знаниями свойств химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов.

Студент должен овладеть следующими компетенциями:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);
- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ОПК-2).

## 4. Структура и содержание дисциплины химия в строительстве

### 4.1. Содержание дисциплины.

Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы.	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			ЛК	ПР	ЛБ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Тема: Строение и свойства воды.</b> <b>Лекция №1</b>	4	1	2		4	2	входная к/р
1. Строение молекулы воды							
2. Агрегатные состояния и аномальные свойства воды							
3. Жесткость воды и способы ее умягчения							
<b>Лекция №2.</b>		3	2		4	2	к/р№1
1. Влияние ПАВ на поверхностное натяжение воды							
2. Водные растворы ПАВ и пены							
3. Использование ПАВ в технологии строительства							
<b>Лакокрасочные материалы</b> <b>Лекция №3</b>		5	2		4	2	
1. Пленкообразователи							
2. Красители. Пигментные лаки.							
3. Растворители							

4. Порошковые краски						
5. Наполнители и целевые добавки						
<b>Металлы</b> <b>Лекция №4</b>	7	2		8	2	
1. Общие свойства металлов						
2. Классификация металлов						
3. Физические свойства и кристаллическое строение металлов						к/р№2
4. Химические свойства металлов						
5. Способы получения металлов						
<b>Основы электрохимии. Коррозия металлов</b> <b>Лекция №5</b>	9	2		4	3	
1. Основные электрохимические понятия						
2. Коррозия металлов						
3. Виды коррозии: химическая и электрохимическая						
4. Способы защиты металлов от коррозии						
<b>Основы химии вяжущих веществ</b> <b>Лекция №6</b>	11	2		4	3	
1. Воздушные вяжущие						
2. Гидравлические вяжущие						к/р№3
3. Коррозия цементного камня и бетона						
<b>Полимеры в строительстве</b> <b>Лекция №7.</b>	13	2		4	3	
1. Основные понятия химии ВМС						
2. Классификация, структура и свойства полимеров						
3. Физические состояния полимеров						
<b>Лекция №8</b>	15	2		2	2	

1. Основные виды деструкции полимеров: а) химическая б) окислительная в) фотометрическая г) радиационная д) механическая							
2. Стабилизаторы							
<b>Пластмассы</b> <b>Лекция №9</b>		17	1				2
1. Наполнители, пластификаторы, красители, стабилизаторы							
2. Качества пластмасс							
3. Основные виды полимеров и их применение в строительстве							
Итого	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>21</b>	<b>зачет</b>



## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

№	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№источника из списка литературы)
1	1	Определение жесткости водопроводной воды. Реагентное умягчение образцов воды	4	1,5-7
2	2	Изучение адсорбции водных растворов уксусной кислоты на активированном угле	4	1,4-7
3	3	Определение бромного числа масел и олиф	4	1,4-7
4	4	Физические и химические свойства железа и его соединений	4	1,4-7
5	4	Физические и химические свойства алюминия и его соединений	4	1,4-7
6	5	Коррозия металлов и сплавов	4	1,4-7
7	6	Неорганические вяжущие материалы	4	1,4-7
8	7	Получение полимерных материалов	4	1-3,7
9	8	Распознавание высокомолекулярных материалов	2	1-3,7
		Итого	34	

## 4.3 Тематика для самостоятельной работы студента

№	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельно изучения	Кол-во часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	Вода. Строение и свойства	2	1,5,6	
2	Поверхностно-активные вещества	2	1,4-6	
3	Лакокрасочные материалы	2	1,4-6	к/р№1
4	Металлы	2	1,4-6	
5	Основы электрохимии. Коррозия металлов	3	1,4-6	к/р№2
6	Основы химии вяжущих веществ	3	1,4-6	
7	Полимеры в строительстве	3	1,4-6	к/р№3
8	Основные виды деструкции полимеров	2	1-3,6	
9	Пластмассы	2	1-3,6	
	Итого	21		зачет



## 5.Образовательные технологии.

При изучении дисциплины химия в строительстве используются следующие образовательные технологии: лекции и лабораторные работы. Некоторые разделы теоретического курса рассматриваются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задания на изучение нового материала до его изложения на лекции. Для оценки усвоения теоретического материала студентами используются письменные и устные контрольные работы. Теоретический материал закрепляется при выполнении лабораторных работ. Отчеты по лабораторным работам защищаются.

Для активизации работы студента на каждой лабораторной работе проводится индивидуально-групповые и профессионально-ориентированные тренинги на основе реальных или модельных ситуаций применительно к профессиональной деятельности обучающихся. Конечная цель любого тренинга – переход от категории «знание» и «умение» к категории «владение».

На лабораторных занятиях по химии строительства проводятся 3 вида тренинга:

- 1) в обсуждении вопроса, предлагаемого преподавателем, участвует вся группа (темы: строение и свойства воды, металлы, коррозия металлов, полимеры).
- 2) каждый студент получает индивидуальное задание (темы: основы химии вяжущих веществ, полимеры в строительстве, основные виды деструкции полимеров).
- 3) задание тренинга выдается за месяц до назначенного занятия каждому студенту. На занятии каждый докладывает собранный материал, все вместе обобщают эту информацию и формулируют соответствующие выводы (темы: полимеры в строительстве, пластмассы).

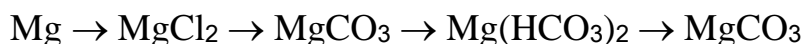
Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20% аудиторных занятий (10 час.).

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Качество освоения дисциплины студентами контролируются тремя рубежными контрольными работами за семестр и зачетом по окончании обучения.

### **Перечень вопросов входной контрольной работы**

1. Строение, физические и химические свойства воды.
2. Агрегатные состояния и аномальные свойства воды.
3. Жесткость воды и способы ее умягчения.
4. Общие свойства, классификация металлов.
5. Способы получения металлов.
6. Химические свойства металлов.
7. Коррозия металлов. Виды коррозии.
8. Способы защиты металлов от коррозии.
9. Химические свойства соединений кальция, магния.
10. Что называется гашеной известью?
11. Что называется негашеной известью? Напишите уравнение реакции взаимодействия негашеной извести с водой.
12. Осуществить следующие превращения:



### **Перечень вопросов контрольной работы №1.**

1. Наличием каких соединений обусловлена жесткость воды?
2. Что такое временная и постоянная жесткость?
3. Как можно устранить временную и постоянную жесткость воды?
4. Напишите уравнения реакций, которые происходят при добавлении соды к жесткой воде, содержащей  $\text{Ca(NO}_3)_2$ ,  $\text{Mg(HCO}_3)_2$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{CaSO}_4$ .
5. Какие вещества называют поверхностно-активными?
6. Какие ПАВ называют анионноактивными? Катионноактивными? В чем их отличие? Приведите примеры.
7. В чем состоит механизм солубилизации? Используется ли это явление в практике?
8. Что такое пены? Какие вещества являются пенообразователями? Что называют кратностью пены?
9. Охарактеризуйте основные виды лаков и красок.
10. Каковы принципы формирования лакокрасочных покрытий?
11. Из каких слов состоит система защитно-декоративного покрытия?
12. В чем заключается функция наполнителей и целевых добавок?
13. Какие связующие используются в лаках и красках?
14. В чем отличие лака от краски и краски от грунтовки?

15. Из каких компонентов состоят водорастворимые лакокрасочные материалы? В чем заключаются их преимущества и недостатки?

### Перечень вопросов контрольной работы №2.

1. Какие из указанных металлов взаимодействуют с водой в обычных условиях и при нагревании: магний, кальций, железо, алюминий, натрий?
2. Какие из металлов реагируют и с кислотой, и со щелочью: цинк, магний, алюминий, натрий?
3. Какую кислоту следует взять для растворения медно-серебряного сплава: соляную или азотную? Напишите уравнение реакции.
4. Какой металл не растворяется в концентрированной азотной кислоте: серебро, медь, свинец, олово, золото?
5. Реагирует ли цинк с разбавленной серной кислотой? Что изменится при добавлении нескольких капель раствора сульфата меди?
6. Какой металл будет разрушаться первым при нарушении целостности покрытия луженого, оцинкованного и никелированного железа?
7. Какой металл будет корродировать, находясь в непосредственном контакте:
  - а) алюминий-медь
  - б) медь-серебро
  - в) железо-медь?
8. Вычислить ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух цинковых электродов, один из которых погружен в раствор соли цинка  $C_{Zn^{2+}} = 0,01$  моль/л, а другой в раствор с  $C_{Zn^{2+}} = 0,1$  моль/л
9. Составить уравнение реакции алюминия с раствором щелочи.
10. Почему при кипячении водного раствора алюмината аммония выпадает осадок гидроокиси алюминия, а при кипячении раствора алюминия натрия осадка не образуется?

### Перечень вопросов контрольной работы №3.

1. Как влияют технологические условия при обжиге двухводного гипса на состав и свойства вяжущих?
2. Напишите уравнения реакций взаимодействия минералов клинкера портландцемента с водой, если все минералы находятся в водной реагирующей системе.
3. Какая активная минеральная добавка используется при получении пуццоланового портландцемента и шлакопортландцемента? Какую функцию выполняет эта добавка? Где используются указанные цементы?

4. В грунтовых водах содержатся соли магния ( $MgSO_4$  и  $MgCl_2$ ). Возможна ли коррозия бетона, контактирующего с такой водой? Напишите уравнения реакций.
5. Будут ли подвергаться бетонные сооружения разрушению при контакте с водой, содержащей значительные количества анионов  $SO_4^{2-}$ ? Почему?
6. Дайте определения терминов «мономер», «олигомер», «полимер».
7. Назовите три состояния линейных полимеров. Что такое явление релаксации полимеров?
8. Почему многие ВМС нельзя расплавить?
9. Почему большинство полимеров, для которых возможно жидкое состояние, не имеет определенной температуры плавления?
10. Что такое полимеризация? Составьте уравнения полимеризации пропилена и изобутилена.
11. Что такое поликонденсация?
12. Что такое линейные и пространственные полимеры? Приведите примеры.
13. Что такое термопластичные и термореактивные полимеры? Приведите примеры.

### Перечень вопросов к зачету

1. Наличием каких соединений обусловлена жесткость воды?
2. Что такое временная и постоянная жесткость?
3. Как можно устранить временную и постоянную жесткость воды?
4. Напишите уравнения реакций, которые происходят при добавлении соды к жесткой воде, содержащей  $Ca(NO_3)_2$ ,  $Mg(HCO_3)_2$ ,  $MgSO_4$ ,  $CaSO_4$ .
5. Какие вещества называют поверхностно-активными?
6. Какие ПАВ называют анионактивными? Катионактивными? В чем их отличие? Приведите примеры.
7. В чем состоит механизм солубилизации? Используется ли это явление в практике?
8. Что такое пены? Какие вещества являются пенообразователями? Что называют кратностью пены?
9. Охарактеризуйте основные виды лаков и красок.
10. Каковы принципы формирования лакокрасочных покрытий?
11. Из каких слов состоит система защитно-декоративного покрытия?
12. В чем заключается функция наполнителей и целевых добавок?
13. Какие связующие используются в лаках и красках?
14. В чем отличие лака от краски и краски от грунтовки?
15. Из каких компонентов состоят водорастворимые лакокрасочные материалы? В чем заключаются их преимущества и недостатки?
16. Какие из указанных металлов взаимодействуют с водой в обычных условиях и при нагревании: магний, кальций, железо, алюминий, натрий?
17. Какие из металлов реагируют и с кислотой, и со щелочью: цинк, магний, алюминий, натрий?

18. Какую кислоту следует взять для растворения медно-серебряного сплава: соляную или азотную? Напишите уравнение реакции.
19. Какой металл не растворяется в концентрированной азотной кислоте: серебро, медь, свинец, олово, золото?
20. Реагирует ли цинк с разбавленной серной кислотой? Что изменится при добавлении нескольких капель раствора сульфата меди?
21. Какой металл будет разрушаться первым при нарушении целостности покрытия луженого, оцинкованного и никелированного железа?
22. Какой металл будет корродировать, находясь в непосредственном контакте:
- а) алюминий-медь
  - б) медь-серебро
  - в) железо-медь?
23. Вычислить ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух цинковых электродов, один из которых погружен в раствор соли цинка  $C_{Zn^{2+}} = 0,01$  моль/л, а другой в раствор с  $C_{Zn^{2+}} = 0,1$  моль/л
24. Составить уравнение реакции алюминия с раствором щелочи.
25. Почему при кипячении водного раствора алюмината аммония выпадает осадок гидроксида алюминия, а при кипячении раствора алюминия натрия осадка не образуется?
26. Как влияют технологические условия при обжиге двухводного гипса на состав и свойства вяжущих?
27. Напишите уравнения реакций взаимодействия минералов клинкера портландцемента с водой, если все минералы находятся в водной реагирующей системе.
28. Какая активная минеральная добавка используется при получении пуццоланового портландцемента и шлакопортландцемента? Какую функцию выполняет эта добавка? Где используются указанные цементы?
29. В грунтовых водах содержатся соли магния ( $MgSO_4$  и  $MgCl_2$ ). Возможна ли коррозия бетона, контактирующего с такой водой?
30. Будут ли подвергаться бетонные сооружения разрушению при контакте с водой, содержащей значительные количества анионов  $SO_4^{2-}$ ? Почему?
31. Дайте определения терминов «мономер», «олигомер», «полимер».
32. Назовите три состояния линейных полимеров. Что такое явление релаксации полимеров?
33. Почему многие ВМС нельзя расплавить?
34. Почему большинство полимеров, для которых возможно жидкое состояние, не имеет определенной температуры плавления?
35. Что такое полимеризация? Составьте уравнения полимеризации пропилена и изобутилена.
36. Что такое поликонденсация?
37. Что такое линейные и пространственные полимеры? Приведите примеры.
38. Что такое термопластичные и терморезистивные полимеры? Приведите примеры.

## **Перечень вопросов по проверке остаточных знаний**

1. Агрегатные состояния и аномальные свойства воды.
2. Жесткость воды и способы ее умягчения.
3. ПАВ, их использование в технологии строительства.
4. Пленкообразователи, красители, пигментные лаки.
5. Растворители, порошковые краски. Наполнители и целевые добавки.
6. Классификация металлов.
7. Физические и химические свойства металлов.
8. Коррозия металлов.
9. Химическая и электрохимическая коррозия.
10. Способы защиты металлов от коррозии.
11. Воздушные вяжущие.
12. Гидравлические вяжущие.
13. Коррозия цементного камня и бетона.
14. Классификация, структура и свойства полимеров.
15. Физические состояния полимеров.
16. Виды деструкции полимеров.
17. Основные виды полимеров и их применение в строительстве.

Согласовано  
зав. библиотекой



7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины химия.

Рекомендуемая литература и источники информации  
(основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
<b>Основная литература</b>						
1.	Лк, лб, срс	Химия в строительстве. Курс лекций	Григорьева Л.С.	2017	http://iprbooks.hop.ru/16316.html	
2.	Лк, лб, срс	Органическая химия	Твердохлебов В.П.	2018	http://iprbooks.hop.ru/84272.html	
3.	Лк, лб, срс	Органическая химия	Кужаева А.А., Берлинский И.В., Джевага Н.В.	2018	http://iprbooks.hop.ru/77218.html	
<b>Дополнительная литература</b>						
4.	Лк.срс	Строительное материаловедение	Под ред. Невского В.А.	Ростов на Дону, «Феникс», 2009	50	1
5	Лк, срс, лб	Курс химии, ч.II, специальная для строительных институтов и факультетов	Киреев В.А.	М., «ВШ», 1975	6	4
6.	Лк, лб, срс	Химия в строительстве Курс лекций для студентов направления подготовки бакалавров 270800.62 «Строительство» и специальности 271101.65 «Строительство уникальных зданий и сооружений»	Абакаров Г.М. Гаджимурадова Р.М.	Махачкала, ДГТУ, 2014	9	40
7.	Лб, срс	Химия в строительстве. Лабораторный практикум для студентов направления подготовки бакалавров 270800.62 «Строительство» и специальности 271101.65 «Строительство уникальных зданий и сооружений»	Гаджимурадова Р.М. Абакаров Г.М.	Махачкала, ДГТУ, 2013	9	40

## Программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

1. <http://www.xumuk.ru>
2. <http://www.scirus.com>
3. <http://www.abc.chemistry.ru>
4. <http://www.chem.msu.su/rus>
5. <http://djuv-inf/narod/ru/nclib.htm/>
6. <http://www.Lib-chemik.ru>
7. <http://www.anchem.ru/literature>
8. <http://www.orgchemlab.com>



## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для проведения лабораторных занятий используются специализированные лаборатории, приборы и оборудование.

Химическая посуда: колбы, пипетки, бюретки, химические стаканы, цилиндры.

Реактивы: набор неорганических кислот, щелочей, солей, спирт, набор индикаторов.

Приборы: дистиллятор, набор ареометров, спиртовка, штативы для пробирок, сушильный шкаф, химические весы, установка для перегонки, вискозиметры, пикнометры.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП по направлению «строительство» и профилю подготовки «городское строительство и хозяйство».

Рецензент от выпускающей кафедры ДГТУ по направлению «строительство» и профилю подготовки «городское строительство и хозяйство»..

 Винталов Р.И.  
Подпись, ФИО