

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)**

Кафедра «Химические технологии нефтегазового комплекса»

**Методические указания
и варианты заданий для выполнения контрольной работы
по дисциплине
«Материаловедение и защита от коррозии»
для бакалавров заочной формы обучения
по направлению 18.03.01 Химическая технология**

**Ростов-на-Дону
2020**

ЭКЗАМЕН

К сдаче зачета допускаются только те обучающиеся, которые выполнили лабораторные работы и предъявили отчеты по ним, успешно выполнили контрольную работу. При сдаче зачета преподавателю предъявляется зачетная книжка и краткие формулировки ответов на вопросы по полученному билету.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Классификация коррозионных потерь.
2. Классификация коррозионных процессов.
3. Показатели скорости коррозии.
4. Термодинамика химической коррозии металлов.
5. Кинетика роста защитных тонких пленок при газовой коррозии.
6. Кинетика роста пористых пленок при газовой коррозии.
7. Кинетика роста окалин при газовой коррозии.
8. Факторы, влияющие на скорость газовой коррозии.
9. Методы защиты от газовой коррозии.
10. Теория жаростойкого Вагнера-Хауффе.
11. Положения теории легирования Смирнова А.А.
12. Образование шпинелей при окислении легированных металлов.
13. Минеральные материалы. Особенности строения и стойкости к коррозионному разрушению.
14. Бетоны. Состав.
15. Процессы твердения бетонов.
16. Пористость бетонных материалов. Виды коррозии.
17. Коррозия бетонов первого вида.
18. Коррозия бетонов второго вида.
19. Коррозия бетонов третьего вида.

20. Влияние температуры на коррозионные процессы бетонов.
21. Основные физико-химические свойства полимеров.
22. Коррозионные разрушения полимерных материалов.
23. Виды деструкции полимеров. Окислительная и радиационная деструкции.
24. Виды деструкции полимеров. Механическая и биологическая деструкции.
25. Виды деструкции полимеров. Термическая деструкция.
26. Термомеханические кривые полимерных материалов.
27. Особенности химического взаимодействия полимеров с агрессивной средой.
28. Основные типы распада полимерных молекул при химической деструкции.
29. Механизмы превращения основных химически нестойких связей.
30. Деструкция полимеров с неоднородной структурой.
31. Особенности поведения эластомеров.
32. Свойства и особенности композиционных материалов.
33. Классификация композиционных материалов.
34. Состав и механизм образования покрытий.
35. Комбинированные электрохимические покрытия.
36. Основные свойства битумов.
37. Материалы на основе битумов.
38. Способы нанесения битумных покрытий.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Выполнение контрольных работ по дисциплине – один из видов межсессионных заданий. Контрольные работы обучающиеся заочного отделения выполняют после прослушивания установочных лекций. Выполнение заданий – важный этап в профессиональной подготовке бакалавров, так как они способствуют повышению качества усвоения программного материала, углубленному пониманию наиболее важных разделов курса.

При составлении заданий, определении их характера, объема и сложности учитывалось то, что обучающиеся уже имеют навыки по изучению специальной литературы. Эти навыки должны быть использованы и при выполнении контрольных работ.

Ниже приводятся задания, входящие в состав контрольной работы, а также список литературы, помогающий выполнить данную работу. Вариант задания следует выбирать по последней цифре в зачетке, в соответствии с матрицей выбора:

Последняя цифра зачетки	Задание									
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3	4	5
0	+			+				+		
1		+			+				+	
2			+			+				+
3	+						+	+		
4		+		+					+	
5			+		+					+
6	+					+		+		
7		+					+		+	
8			+	+						+
9	+				+			+		

ЗАДАНИЕ 1

Минеральные материалы

Рассмотреть номенклатуру материалов, относящихся к группе минеральных. Оценить основные коррозионные процессы, приводящие к их разрушению. Отметить специфические процессы разрушения пористых материалов. Перечислить основные способы защиты минеральных материалов от разрушения. Для этого следует выполнить представленные контрольные задания.

Задание 1.1. Общие свойства минеральных материалов

- Перечислить общие свойства всех материалов минерального происхождения
- Назвать состав и назначение основных компонентов бетона
- Перечислить виды вяжущего при изготовлении бетонной массы
- Объяснить различие между воздушными и гидравлическими вяжущими
- Описать получение цементного клинкера
- Охарактеризовать водоцементное отношение и его влияние на пористость бетона
- Рассмотреть процессы твердения бетона
- Оценить зависимость свойств бетонной массы от пористости
- Привести классификацию всех пустот и неплотностей бетона по размерам и происхождению
- Отметить специфические виды коррозионного разрушения пористых материалов
- Оценить виды коррозии бетона с учетом общей классификации

Задание 1.2. Коррозия бетона первого и второго вида

- Сформулировать отличие коррозии первого и второго вида
- Оценить растворимость остальных частей цементного камня
- Учесть влияние ионной силы раствора на скорость коррозии первого вида
- Описать процесс карбонизации и его влияние на скорость коррозии первого вида
- Привести зависимость скорости коррозии первого вида от скорости фильтрации жидкости
- Оценить факторы, определяющие скорость коррозии второго вида
- Описать углекислотную коррозию бетона
- Рассмотреть специфику коррозии бетона в минеральных и органических кислотах
- Охарактеризовать коррозию бетона в растворах щелочей
- Отметить особенности коррозии бетона при наличии испаряющей поверхности
- Привести общие способы защиты бетона от коррозии первого и второго вида

Задание 1.3. Коррозия бетона третьего вида

- Указать отличие коррозии третьего вида от первых двух
- Подчеркнуть причины ускорения всех трех видов коррозии в растворах сульфатов
- Рассмотреть сульфатную или гипсовую коррозию
- Объяснить высаливающее действие гидроксида кальция при гипсовой коррозии бетона
- Рассмотреть сульфоалюминатную коррозию бетона
- Указать условия образования сульфоалюмината кальция
- Привести способы борьбы с сульфоалюминатной коррозией

- Рассмотреть биологическую коррозию бетона и виды бактерий, вызывающих этот вид разрушения
- Сформулировать способ борьбы с биокоррозией бетона
- Оценить влияние температуры на коррозионные процессы в бетоне
- Оценить морозостойкость бетона при низких температурах
- Отметить факторы, влияющие на морозостойкость бетона
- Указать условия зимнего бетонирования
- Привести противоморозные добавки и характер их влияния на свойства бетона
- Объяснить увеличение времени затвердевания бетонной массы при отрицательных температурах
- Учесть влияние общей пористости и размеров пор на морозостойкость бетона
- Привести способы повышения морозостойкости бетона путем гидрофобизации

ЗАДАНИЕ 2

Полимерные материалы

Рассмотреть химическое строение и основные свойства полимерных материалов. Провести сравнительную оценку химической стойкости полимеров. Рассмотреть возможные виды деструкции полимеров в агрессивных средах и механизм разрушения химических связей. Привести способы повышения химической стойкости полимерных материалов. Для этого необходимо выполнить следующие контрольные задания.

Задание 2.1. Общие свойства полимеров

- Охарактеризовать, какие соединения называются полимерами
- Оценить преимущества использования полимерных материалов

- Рассмотреть зависимость свойств полимера от формы его макромолекул
- Привести виды взаимодействия в полимере
- Оценить прочность химической связи
- Учесть особенности влияния температуры на полимер
- Привести примеры термопластичных и термореактивных полимеров.
- Сопоставить кристаллическую и аморфную структуры полимеров.
- Оценить возможные агрегатные состояния полимеров.
- Объяснить различие понятий «кристаллический» и «кристаллизующийся» полимер.
- Охарактеризовать ориентированное состояние полимеров.

Задание 2.2. Влияние структуры полимеров на их свойства

- Привести сравнительную оценку химической стойкости карбо- и гетероцепных полимеров
- Рассмотреть деление карбоцепных полимеров на группы в зависимости от их стойкости.
- Оценить полярность макромолекул и её влияние на поведение в жидкой агрессивной среде.
- Привести систему баллов для предварительной оценки химического сопротивления полимеров в агрессивной среде.

Задание 2.3. Виды деструкции полимеров

- Отметить особенности окислительной деструкции полимеров
- Привести наиболее опасные структуры, образующиеся при окислительной деструкции
- Указать причины, вызывающие развитие радиационной деструкции полимера

- Сформулировать специфические особенности радиационной деструкции
- Охарактеризовать механическую деструкцию и специфику разрушения материала при механической деструкции
- Объяснить биологическую деструкцию полимеров
- Указать изменения, происходящие в полимере при его биологической коррозии
- Охарактеризовать термическую и термоокислительную деструкцию
- Оценить влияние структуры полимеров на их поведение при повышенных температурах
- Охарактеризовать теплостойкость и термостабильность полимеров
- Описать термомеханические кривые и их зависимость от строения полимера
- Дать определения температур плавления, стеклования и текучести
- Привести способы повышения сопротивления полимеров воздействию повышенных температур

Задание 2.4. Взаимодействие полимера с агрессивной средой

- Отметить особенности взаимодействия полимеров с агрессивной средой
- Привести причины отличия реакционной способности полимеров и аналогичных мономеров
- Указать причины распада полимеров в кислых средах
- Рассмотреть распад полимеров в щелочных средах
- Проанализировать механизм превращения основных нестойких связей в полимере
- Оценить типы распада макромолекул при химической деструкции
- Рассмотреть особенности деструкции полимеров неоднородной структуры

- Отметить отличие строения жёстких полимеров и эластомеров
- Объяснить особенности водопоглощения эластомеров
- Охарактеризовать связь водопоглощения с химической стойкостью эластов
- Оценить влияние процесса набухания на прочность материала
- Указать способы снижения водопоглощения эластомеров
- Объяснить возможность использования химической деструкции при утилизации отходов полимерных материалов

ЗАДАНИЕ 3

Напряженные пластики

Сформулировать основные закономерности поведения полимерных материалов при одновременном действии агрессивной среды и механической нагрузки. Проанализировать особенности действия физически и химически активных сред. Оценить достоинства и недостатки современных теорий прочности материалов. Для этого необходимо выполнить следующие контрольные задания.

- Определить, какие процессы в материале относятся к механо-химическим
- Оценить влияние механической нагрузки на химическое сопротивление материалов
- Сформулировать теории прочности материалов, оценить их достоинства и недостатки
- Рассмотреть явления ползучести и коррозионного растрескивания полимерных материалов
- Привести выражение, положенное в основу молекулярно-кинетической теории прочности
- Охарактеризовать критическую деформацию в полимерном материале
- Привести факторы, влияющие на величину критической деформации

ЗАДАНИЕ 4

Битумные материалы

Рассмотреть состав и общие свойства натуральных и искусственных битумов. Оценить их достоинства и недостатки. Привести примеры основных материалов на основе битума. Для этого следует выполнить следующие контрольные задания.

- Рассмотреть состав природных и искусственных битумов
- Привести процессы получения искусственных битумов
- Указать свойства природных и искусственных битумов
- Оценить достоинства и недостатки битумов
- Привести примеры основных материалов на основе битумов
- Сформулировать правила нанесения защитных битумных покрытий

ЗАДАНИЕ 5

Композиционные материалы

Оценить особенности и достоинства композиционных материалов. Сформулировать основные требования по подбору компонентов. Рассмотреть способы получения композитов и их возможные структуры. Для этого следует выполнить контрольные задания.

- Определить понятие композиционного материала
- Сформулировать требования при подборе компонентов композитов
- Рассмотреть классификацию и способы их получения
- Оценить особенности коррозии композиционных материалов
- Оценить особенности пленочных композитов

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЛИТЕРАТУРНЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Невский, В.А. Строительное материаловедение / В.А. Невский. – Ростов н/Д: Феникс, 2010.
2. Солнцев, Ю.П. Материаловедение / Ю.П. Солнцев, Е.И. Поляков. – С.-Пб.: ХИМИЗДАТ, 2017.
3. Бабушкин, В.И. Физико-химические процессы коррозии бетона и железобетона / В.И. Бабушкин. – М.: Стройиздат, 1968.
4. Воробьева, Г.Я. Химическая стойкость полимерных материалов / Г.Я. Воробьева. – М.: Химия, 1981.
5. Зубов, П.И. Структура и свойства полимерных покрытий / П.И. Зубов, Л.А. Сухарева. – М.: Химия, 1982.
6. Зуев, Ю.С. Разрушение эластомеров в условиях, характерных для эксплуатации / Ю.С. Зуев. – М.: Химия, 1980.
7. Лабутин, Л.А. Антикоррозионные и герметизирующие материалы / Л.А. Лабутин. – Л.: Химия. – 1982.
8. Коррозия бетона и железобетона. Методы защиты / В.М. Москвин [и др.] – М.: Стройиздат, 1980.
9. Ратинов, Б.В. Химия в строительстве / Б.В. Ратинов, Ф.М. Иванова. – М.: Стройиздат. – 1982
10. Семенова, И.В. Коррозия и защита от коррозии / И.В. Семенова, Г.М. Флорианович. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010.