

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт естествознания  
Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института



Е. В. Скрипникова  
«05» июля 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ДВ.02.2 Неметаллические антикоррозионные покрытия

Направление подготовки/специальность: 04.04.01 - Химия

Профиль/направленность/специализация: Электрохимия

Уровень высшего образования: магистратура

Квалификация: Магистр

год набора: 2021

Тамбов, 2022

**Автор программы:**

Доктор химических наук, профессор Цыганкова Людмила Евгеньевна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 - Химия (уровень магистратуры) (приказ Министерства образования и науки РФ от «13» июля 2017 г. № 655).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры химии «17» июня 2021 г. Протокол № 8

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «05» июля 2021 г. № 10.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Магистра.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	9
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	11
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	13
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	14

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-1 Способен управлять проектно-изыскательскими работами по защите от коррозии линейных сооружений и объектов

### 1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере оптимизации существующих и разработки новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции, в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, в сфере паспортизации и сертификации продукции), 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере науднотехнических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии сертификации и технического контроля качества продукции)

### 1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-1 Способен управлять проектно-изыскательским и работами по защите от коррозии линейных сооружений и объектов	Применяет научно-техническую информацию в области антикоррозионных неметаллических покрытий, а также современные экспериментальные методы для защиты металлов от коррозии

### 1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-1 Способен управлять проектно-изыскательскими работами по защите от коррозии линейных сооружений и объектов

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения	
		Очно-заочная (семестр)	
		3	5
1	Гидрофобизация и супергидрофобизация поверхностей как метод защиты металлов от коррозии	+	
2	Ознакомительная практика	+	
3	Преддипломная практика		+

## 2. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры:

Дисциплина «Неметаллические антикоррозионные покрытия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 04.04.01 - Химия.

Дисциплина «Неметаллические антикоррозионные покрытия» изучается в 3 семестре.

## 3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 2 з.е.

Очно-заочная: 2 з.е.

Вид учебной работы	Очно-заочная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>72</b>
Контактная работа	10
Лекции (Лекции)	4
Практические (Практ. раб.)	6
Самостоятельная работа (СР)	62
Зачет	-

## 3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О-3	О-3	О-3	
3 семестр					
1	Классификация неметаллических защитных покрытий.	1	1	12	лабораторная работа; Реферат; Опрос
2	Лакокрасочные покрытия	1	1	12	лабораторная работа; Реферат; Опрос
3	Неорганические неметаллические антикоррозионные покрытия	1	1	12	лабораторная работа
4	Консервационные материалы на масляной основе	1	2	12	Лабораторная работа; Практическое задание для практической подготовки
5	Полимерные антикоррозионные покрытия	-	1	14	Практическое задание для практической подготовки

### Тема 1. Классификация неметаллических защитных покрытий. (ПК-1)

#### Лекция.

Подходы к классификации неметаллических антикоррозионных покрытий. Органические покрытия и неорганические покрытия. Лаки, краски, эмали, грунтовки, шпатлевки, пассивирование (оксидные и фосфатные защитные пленки), покрытия смолами, полимерами и резиной, пластикат и винипласт,

### **Практическое занятие.**

Практическое занятие.

1. Подходы к классификации неметаллических антикоррозионных покрытий.
2. Органические и неорганические защитные покрытия.
3. Отдельные представители: лаки, краски, эмали, грунтовки, шпатлевки.
4. Пассивирование (оксидные и фосфатные защитные пленки),
5. покрытия смолами, полимерами и резиной, пластикат и винипласт.
6. Выполнить опыты:

### **ЛАКОКРАСОЧНЫЕ ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ**

Цель работы: освоить процесс нанесения лакокрасочного покрытия, определить его проницаемость.

Порядок выполнения работы.

1. 3 шлифованных образца металла обезжирить ацетоном.
2. Нанести кистью грунтовочный слой краски на все образцы.
3. Высушить образцы в сушильном шкафу при температуре 40° С. Охладить образцы после высушивания. Отложить один образец.
4. На два других образца нанести цинксодержащий слой краски.
5. Высушить эти образцы при температуре 40°С, охладить после высушивания. Отложить один образец.
6. На третий образец нанести покровный слой краски.
7. Высушить этот образец при температуре 40°С и охладить.
8. Определить проницаемость полученных покрытий согласно пп.11 - 16. Результаты записать в таблицу.
- 9.-Поместить образцы в колбы с агрессивным раствором и записать время и дату погружения. Закрыть колбы пробками и оставить до следующего занятия.
- 10.-Через неделю извлечь образцы из колб, тщательно промыть их дистиллированной водой.
- 11.-Промыть образец с грунтовочным слоем краски раствором электролита для определения проницаемости покрытия.
- 12.-Налить в стакан раствор электролита для определения проницаемости покрытия.
- 13.-Закрепить образец с грунтовочным слоем краски на изоляционной крышке, подобранной для стакана с указанным в п. 12 раствором, на которой закреплен также вспомогательный платиновый электрод.
- 14.-Собрать установку по схеме рис. 17 (см. Лаб. Практикум)
- 15.-Включить кондуктометр и измерить электропроводность ( $\chi$ ).
- 16.-Извлечь образец из раствора. Промыть его дистиллированной водой и агрессивным раствором.
- 17.-Поместить образец в колбу с агрессивным раствором еще на неделю.
- 18.-Повторить действия согласно пунктам 10 - 17 с образцами металла с двухслойным и трехслойным лакокрасочным покрытием.
- 19.-Через неделю повторить действия согласно пунктам 10 - 18 со всеми образцами металла.

Данные записать в таблицу

Сделать вывод о влиянии количества слоев лакокрасочного покрытия на долговременность защиты

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Пассивирование (оксидные и фосфатные защитные пленки),
2. покрытия смолами, полимерами и резиной, пластикат и винипласт.

## **Тема 2. Лакокрасочные покрытия (ПК-1)**

### **Лекция.**

Лакокрасочные покрытия. Нанесение лакокрасочных покрытий. Окраска в электрическом поле.

Классификация лакокрасочных покрытий (лаки, краски, эмали, грунтовки, шпатлевки), способы нанесения (очистка и зачистка поверхности, нанесение кисточкой, погружением, распылением, в электрическом поле).

### **Практическое занятие.**

Практическое занятие.

1. Лакокрасочные покрытия, их разновидности (лаки, краски, эмали, грунтовки, шпатлевки)
2. Основные способы нанесения лакокрасочных покрытий. (очистка и зачистка поверхности, нанесение кисточкой, погружением, распылением, в электрическом поле).
3. Достоинства и недостатки лакокрасочных покрытий. Основные перспективы использования.
4. Выполнить опыт

#### **"ФОСФАТИРОВАНИЕ"**

Цель работы: Изучить способ получения на поверхности стальных изделий в целях защиты от коррозии фосфатной пленки

Порядок выполнения работы.

1. Очистить 3 исследуемых образца металла от загрязнений.
  2. Обезжирить исследуемые образцы ацетоном.
  3. Погрузить исследуемые образцы в ванну фосфатирования и выдержать один из них 40 мин, другой – 80 мин (в ванне фосфатирования I), а третий в ванне фосфатирования II - в течение 20 минут.
  4. Осторожно извлечь исследуемые образцы из ванны и промыть их дистиллированной водой.
  5. Высушить исследуемые образцы при температуре 105° С в сушильном шкафу (в подвешенном состоянии).
  6. Изучить поверхность защитного слоя с помощью линзы с десятикратным увеличением.
- Определить наличие (отсутствие) пор в фосфатной пленке.
7. Сделать вывод о качестве защитного слоя.
  8. Поверхности фосфатированных пластинок с одной стороны смазать маслом (лучше олифой) и тщательно протереть. На пластинки с промасленной поверхностью и пластинки с непромасленной поверхностью нанести по капле 0,1 н раствора медного купороса. По времени образования медного пятна на поверхности сделать вывод о защитных свойствах промасленной и непромасленной фосфатной пленки, а также о влиянии времени выдержки образцов в ваннах фосфатирования и температуры на качество защитной пленки.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Целью самостоятельной работы является проработка конспекта лекции, а также использование дополнительной и справочной литературы по вопросам, позволяющим подготовиться к семинарскому занятию и касающихся классификации лакокрасочных покрытий (лаки, краски, эмали, грунтовки, шпатлевки) и способов их нанесения (очистка и зачистка поверхности, нанесение кисточкой, погружением, распылением, в электрическом поле). Подготовка к опросу, коллоквиуму, тестированию.

## **Тема 3. Неорганические неметаллические антикоррозионные покрытия (ПК-1)**

### **Лекция.**

Лекция. Эмалевые покрытия. Оксидирование. Фосфатирование. Оксидные и фосфатные защитные пленки. Естественные оксидные пленки, оксидирование черных металлов, химические методы щелочное и паротермическое оксидирование стали, подготовка к оксидированию, оксидирование алюминия, анодирование в серноокислых, хромовокислых и щавелевоокислых электролитах, фосфатная пленка, способы нанесения, препарат «МАЖЕФ».

### **Практическое занятие.**

1. Эмалевые покрытия.
2. Оксидирование. Естественные оксидные пленки, оксидирование черных металлов
3. Методы оксидирования чёрных и цветных металлов (химические методы и анодирование).
4. Фосфатирование. Состав защитной фосфатной пленки, способы её формирования, препарат «МАЖЕФ».
5. Выполнить опыт

### "ОКСИДИРОВАНИЕ"

Цель : изучить процесс оксидирования стали химическим путем.

Порядок выполнения работы

Нагревают приготовленный для оксидирования раствор до кипения и опускают в него 2 стальные пластинки на 20 и 40 минут, пока изделие не приобретет красивый черный цвет с синеватым оттенком, после этого вынимают пластинки из раствора, тщательно промывают их и испытывают на коррозионную устойчивость, предварительно втерев в одну из сторон пластинки олифу.

Для этого сравнивают защитные свойства оксидированных пластинок с пластинками неоксидированными, для чего помещают на поверхности оксидированной и неоксидированной пластинок по капле 0,1 н раствора медного купороса и отмечают время появления медного пятна.

Сделать вывод о защитных свойствах оксидированных стальных пластин, о влиянии времени выдержки в ванне оксидирования и промасливания на защитные свойства.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Целью самостоятельной работы является проработка конспекта лекции, а также использование дополнительной и справочной литературы по вопросам, позволяющим подготовиться к семинарскому занятию и касающихся классификации, способов нанесения и особенностей эксплуатации основных неорганических неметаллических антикоррозионные покрытий.

Подготовка к опросу, коллоквиуму, тестированию.

## **Тема 4. Консервационные материалы на масляной основе (ПК-1)**

### **Лекция.**

Классификация консервационных материалов для защиты от атмосферной коррозии. Новая техническая политика создания малокомпонентных консервационных материалов. Кинетика электродных процессов на металле под тонкими пленками масляных покрытий. Эффект последействия. Методы коррозионных испытаний и методика прогнозирования защитной эффективности консервационных материалов.

### **Практическое занятие.**

1. Классификация консервационных материалов для защиты от атмосферной коррозии.
2. Новая техническая политика создания малокомпонентных консервационных материалов.
3. Кинетика электродных процессов на металле под тонкими пленками масляных покрытий. Эффект последействия.
4. Методы коррозионных испытаний и методика прогнозирования защитной эффективности консервационных материалов.
5. Выполнить опыт:

### **ИНГИБИРОВАНИЕ АТМОСФЕРНОЙ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛОВ**

Цель работы: Ознакомиться с использованием для защиты от атмосферной коррозии покрытий образцов металла масляными композициями, содержащими маслорастворимые ингибиторы.

Порядок выполнения работы

1. Приготовить защитные масляные композиции. Для этого растворить в масле (по указанию преподавателя) ингибиторы (по указанию преподавателя), чтобы получились масляные растворы с содержанием ингибитора 5; 10 и 20 % (или 10; 20 и 30 %).
2. Зачистить наждачной бумагой разных номеров до блестящей поверхности 12 образцов стали Ст3, определить с помощью штангенциркуля их размеры для расчета площади поверхности, обезжирить пастой оксида магния, промыть дистиллированной водой, высушить фильтровальной бумагой и взвесить на аналитических весах с точностью до 4 знака.

3. 9 образцов и приготовленные масляные композиции выдержать в воздушном термостате при 50°C в течение 15 минут, после чего нанести на образцы масляную пленку путем погружения их в приготовленные масляные композиции (по три образца в каждую) с последующим подвешиванием в этом же термостате при этой же температуре и выдержкой до прекращения стекания масла с поверхности. Затем охладить их до комнатной температуры

4. Далее 3 образца без масляной пленки и 9 образцов, покрытые пленками масляных композиций различного состава, погрузить в 3 %-ый раствор хлорида натрия, объем которого для каждого образца берется из расчета 10 мл на 1 см<sup>2</sup> поверхности. Оставить их в коррозионной среде на 7 суток (или до следующего занятия).

5. Через определенное время  $\tau$  (7 суток или больше) вынуть образцы из коррозионной среды, протереть их ветошью, обработать раствором для снятия продуктов коррозии (см. приложение), промыть водой, водопроводной и дистиллированной, обезжирить ацетоном и взвесить на аналитических весах.

По потерям массы образцов рассчитать скорость коррозии и из 3-х параллельных результатов для каждого состава взять среднее значение. Рассчитать защитное действие  $Z$  масляных покрытий.

. Сделать выводы о защитной эффективности покрытий масляными композициями и о зависимости защитного действия от концентрации ингибирующих добавок в масле.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Целью самостоятельной работы является проработка конспекта лекции, а также использование дополнительной и справочной литературы по вопросам, позволяющим подготовиться к семинарскому занятию и касающихся классификации консервационных материалов для защиты от атмосферной коррозии, кинетике электродных процессов на металле под тонкими пленками масляных покрытий, понятию эффекта последействия. Особое внимание следует уделить новой технической политике создания малокомпонентных консервационных материалов, а также методам коррозионных испытаний и методике прогнозирования защитной эффективности консервационных материалов. Подготовка к опросу, коллоквиуму, тестированию.

## **Тема 5. Полимерные антикоррозионные покрытия (ПК-1)**

### **Лекция.**

не предусмотрена

### **Практическое занятие.**

1. Покрытия смолами, полимерами и резиной. Виды смол, используемых для покрытия.
2. Пластикат и винипласт. Поливинилхлоридный пластикат. Пластическая масса на основе поливинилхлорида. Физические, химические свойства, применение.
3. Перспективы применения полимеров для защиты от коррозионных разрушений.

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проработка материала лекций, рекомендуемой литературы.

## **4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства**

### **4.1. Распределение баллов:**

Балльно-рейтинговые мероприятия не предусмотрены

### **4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля**

## **лабораторная работа**

### **Тема 1. Классификация неметаллических защитных покрытий.**

1. Назовите типы атмосферной коррозии.
2. По какому механизму протекает атмосферная коррозия?
3. Какие факторы влияют на скорость атмосферной коррозии?
4. Назовите методы защиты от атмосферной коррозии.

5. Какие ингибиторы используются для защиты от атмосферной коррозии?

#### Тема 2. Лакокрасочные покрытия

1. Виды лакокрасочных покрытий
2. Какие вещества добавляют в ЛКМ для увеличения ингибирования атмосферной коррозии?
3. Какой вид защитного эффекта наблюдается при применении ЛКМ?
4. Как определить толщину образовавшегося покрытия?

#### Тема 3. Неорганические неметаллические антикоррозионные покрытия

1. Виды неметаллических защитных покрытий
2. Какие вещества в отработанном моторном масле выступают в роли ингибиторов коррозии?
3. Какие существуют маслорастворимые ингибиторы коррозии?
4. Как влияет вязкость консервационного состава на защитную эффективность покрытия?
5. Что такое эффект последствия?

#### Тема 4. Консервационные материалы на масляной основе

1. С чем связано водопоглощение масляными композициями?
2. Каким требованиям должна удовлетворять полифункциональная добавка к маслам?
3. Что такое эффект последствия?
4. Как определить толщину масляной пленки, нанесенной на поверхность металлического образца?

### Опрос

#### Тема 1. Классификация неметаллических защитных покрытий.

1. Подходы к классификации неметаллических антикоррозионных покрытий.
2. Органические и неорганические защитные покрытия.
3. Отдельные представители: лаки, краски, эмали, грунтовки, шпатлевки.

#### Тема 2. Лакокрасочные покрытия

1. Лакокрасочные покрытия, их разновидности.
2. Лаки, краски, эмали, грунтовки, шпатлевки.
3. Основные способы нанесения лакокрасочных покрытий.
4. Требования к очистке и зачистке поверхностей перед нанесением покрытий.

### Практическое задание для практической подготовки

#### Тема 4. Консервационные материалы на масляной основе

Оценить скорость масопереноса воды через антикоррозионное покрытие в зависимости от состава пленки. рассчитать суммарную площадь роевого ДЭС.

#### Тема 5. Полимерные антикоррозионные покрытия

Оценить защитную способность полимерных антикоррозионных покрытий на основе стиролакриловых эмульсий.

### Реферат

#### Тема 1. Классификация неметаллических защитных покрытий.

1. Пассивирование (оксидные и фосфатные защитные пленки),

2. Покрытия смолами, полимерами и резиной, пластикат и винипласт.
3. Покрытия полимерами и резиной
4. Покрытия пластикатом и винипластом

#### Тема 2. Лакокрасочные покрытия

1. Особенности нанесения покрытий кисточкой и погружением.
2. Особенности нанесения покрытий распылением, в электрическом поле.
3. Достоинства и недостатки лакокрасочных покрытий.
4. Основные перспективы использования лакокрасочных покрытий.

#### 4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

##### Типовые вопросы зачета (ПК-1)

1. Основные способы защиты от коррозии: ингибиторная защита, катодная защита, масляные покрытия, лакокрасочные покрытия.
2. Органические покрытия: лаки, краски, эмали, грунтовки, шпатлевки.
3. Органические покрытия: покрытия смолами, полимерами и резиной, пластикат и винипласт
4. Пассивирование (оксидные и фосфатные защитные пленки)
5. Химические методы, щелочное и паротермическое оксидирование стали, подготовка к оксидированию.

##### Типовые задания для зачета (ПК-1)

1. Неметаллические защитные покрытия: пассивирование (оксидные и фосфатные защитные пленки)
2. Нанесение лакокрасочных покрытий. Окраска в электрическом поле.
3. Естественные оксидные пленки, оксидирование черных металлов.
4. Щелочное и паротермическое оксидирование стали

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено»	ПК-1	Демонстрирует владение основными теоретическими знаниями, а также методами создания и нанесения неметаллических антикоррозионных покрытий. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано.
«не зачтено»	ПК-1	Демонстрирует слабый уровень теоретического материала, не способен применять основные методы создания и нанесения неметаллических антикоррозионных покрытий на практике.

### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

#### 5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

## 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

## 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

## 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;

- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература:

1. Лазуткина, О. Р. Химическое сопротивление и защита от коррозии : учебное пособие. - 2022-08-31; Химическое сопротивление и защита от коррозии. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 140 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/68511.html>
2. Бардин, И. В., Ракоч, А. Г., Гладкова, А. А. Защитные лакокрасочные покрытия : курс лекций. - Весь срок охраны авторского права; Защитные лакокрасочные покрытия. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2014. - 68 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/97837.html>
3. Вигдорович В.И., Цыганкова Л.Е., Поздняков А.П., Шель Н.В. Научные основы, практика создания и номенклатура антикоррозионных консервационных материалов : Учеб. пособие для хим. фак. ун-тов. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2001. - 192 с.

### 6.2 Дополнительная литература:

1. Водопьянова, С. В., Жиликов, В. В., Мингазова, Г. Г., Фомина, Р. Е. Композиционные покрытия с микро- и нанокерамическими фазами : методические указания. - 2022-01-18; Композиционные покрытия с микро- и нанокерамическими фазами. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. - 40 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/63703.html>
2. Межевич Ж.В., Григорьева И.О. Неметаллические неорганические покрытия : учебно-методическое пособие. - Москва: КНИТУ, 2020. - 128 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788228105.html>

### 6.3 Иные источники:

1. Химическая энциклопедия на сайте «Химик.ру» - <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>
2. учебные материалы на сайте химического факультета МГУ - <http://www.chem.msu.su/rus/chemistry>

3. учебные материалы на сайте химического фак-та Красноярского ГУ - <http://kristall.lan.krasu.ru/Education>
4. учебные материалы на сайте кафедры физхимии Ростовского ГУ - <http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

Операционная система Microsoft Windows 10

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

7-Zip 9.20

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>
2. Springer Open (ресурсы Springer открытого доступа): база данных. – URL: <https://www.springeropen.com>
3. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
4. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>
5. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.