

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет Химии и высоких технологий



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т. А.

Датпись

28 » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
Б1.В.01 «ЗАЩИТА МАТЕРИАЛОВ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ  
ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

*(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

Направление подготовки/специальность 20.04.01 Техносферная безопасность  
*(код и наименование направления подготовки/специальности)*

Направленность (профиль) / специализация  
**Промышленная безопасность и охрана труда**

*(наименование направленности (профиля) / специализации)*

Форма обучения **Очная**

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Квалификация **Магистр**

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «ЗАЩИТА МАТЕРИАЛОВ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность.

Программу составила:

**Н.Н. Петров**, доцент кафедры общей, неорганической химии и ИВТ в химии, канд. хим. наук



Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «ЗАЩИТА МАТЕРИАЛОВ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ» утверждена на заседании кафедры общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии протокол № 7 « 4 » апреля 2023 г.

Заведующий кафедрой **В.А. Волынкин**



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол №11«18» апреля 2023 г.

Председатель УМК факультета к.х.н., доцент **А. В. Беспалов**



Рецензенты:

**Горохов Р.В.**, канд.хим. наук, доцент, ведущий специалист ООО "Газпром инвест"

**Шельдешов Н.В.**, д-р хим. наук, проф. кафедры физической химии ФГБОУ

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)**

### **1.1 Цель освоения дисциплины**

**Основными целями освоения дисциплины «Защита материалов от воздействия факторов окружающей среды»** приобретение знаний, необходимых для принятия технических решений при разработке рациональных способов повышения долговечности различных технических систем и методам их защиты от разрушения; получение навыков, необходимых для оценки типа и механизма процессов разрушения с последующим регулированием их скорости.

### **1.2 Задачи дисциплины**

**Основными обобщенными задачами дисциплины являются: приобретение**

- студентами представления об основных факторах деструкции материалов под воздействием окружающей среды, о влиянии конструкционных факторов на развитие коррозионных разрушений технических систем, о применении неметаллических материалов и защитных покрытий, о коррозионных характеристиках металлов и сплавов, о методах защиты технических систем от разрушения под воздействием внешних факторов окружающей среды;

- комплекса знаний, необходимых для успешного применения средств защиты технических систем от коррозии и разрушения, проектирования оптимальных в отношении защиты от коррозии конструкций, машин и аппаратов;

**овладение навыками** проведения экспериментальных исследований коррозии и защиты материалов от разрушения;

**формирование:**

- представления о значении защиты оборудования от разрушения для повышения экономической эффективности использования оборудования, экологичности и долговечности его эксплуатации

- культуры безопасности, экологического сознания и риск-ориентированного мышления, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве приоритетов жизнедеятельности человека;

- готовности применения профессиональных знаний для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.01 «Защита материалов от воздействия факторов окружающей среды» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, «Дисциплины» (модули)» учебного плана направления подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность». В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается во втором семестре 1 курса магистратуры. Вид промежуточной аттестации: зачет.

Изучению дисциплины «Защита материалов от воздействия факторов окружающей среды» предшествует изучение дисциплин «Основы неорганической химии», «Основы органической химии», «Экологический мониторинг», «Мониторинг безопасности».

Знание основ дисциплины «Защита материалов от воздействия факторов окружающей среды» углубляет знания таких специальных дисциплин как «Материаловедение», «Надежность технических систем».

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2. Способность определять подходы для защиты окружающей среды и оценивать доступность природоохранных технологий	
ИПК-2.1. Демонстрирует знания в определении современных подходов защиты окружающей среды и оценки доступности природоохранных технологий.	Знает основные подходы к защите окружающей среды, основы экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы природопользования и охраны окружающей среды.
	Умеет использовать теоретические знания в практической природоохранной деятельности.
	Владеет профилированными знаниями и практическими навыками оценки воздействия на окружающую среду, теоретическими основами экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды.
ИПК-2.2. Использует основные подходы в целях защиты окружающей среды и оценки доступности природоохранных технологий	Знает теоретические основы экологического мониторинга, экологической экспертизы, основы и нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска.
	Умеет использовать теоретические знания в решении прикладных задач в сфере экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основ техногенных систем и экологического риска и оценки воздействия на окружающую среду.
	Владеет алгоритмами составления современных моделей прогнозирования, позволяющих на основе описания различных процессов и явлений с помощью современных вычислительных средств, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты в экологическом мониторинге, экологической экспертизе, нормировании и снижении загрязнения окружающей среды, в оценке воздействия на окружающую среду.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице:

Виды работ	Всего часов	Форма обучения
		очная
		2 семестр (часы)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>		
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>44,2</b>	<b>44,2</b>
занятия лекционного типа	14	14
лабораторные занятия	30	30
практические занятия		
семинарские занятия		
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>63,8</b>	<b>63,8</b>
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям и т.д.)	63,8	63,8

<b>Контроль:</b>			
Подготовка к экзамену		-	-
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>44,2</b>	<b>44,2</b>
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 1 семестре (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Влияние окружающей среды на материалы строительных конструкций. Основные факторы деструктивного воздействия окружающей среды на материалы и конструкции.	12	2			10
2.	Методы противокоррозионной защиты металлических конструкций и сооружений от негативного воздействия внешней среды	19	4		10	14
3.	Методы защиты бетонных и каменных материалов и от негативного воздействия внешней среды	19	4		6	15
4.	Методы защиты композитных полимерных материалов и древесины от негативного воздействия внешней среды.	18	2		8	12
5.	Химическая стойкость материалов. Методы изучения и прогнозирования старения и долговечности материалов	18,8	2		6	12,8
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	107,8	14	30		63,8
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0.2	-	-	-	-
	Подготовка к текущему контролю		-	-	-	-
	Общая трудоемкость по дисциплине	108	-	-	-	-

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Влияние окружающей среды на материалы строительных конструкций. Основные факторы деструктивного воздействия	Введение. Влияние окружающей среды на материалы строительных конструкций. Классификация разрушения под действием агрессивных сред. Основные факторы внешней среды, приводящие к деструкции материалов, покрытий, конструкций. Степени воздействия на конструкции, материалы.	Устный опрос, коллоквиум

	окружающей среды на материалы и конструкции.		
2.	Методы противокоррозионной защиты металлических конструкций и сооружений от негативного воздействия внешней среды	Количественная оценка коррозии. факторов на коррозионное поведение металлов. Требования к выбору конструкционных материалов. Классификация методов защиты. Материалы используемые для противокоррозионной защиты. Защитные покрытия. Электрохимические методы защиты. Ингибиторные методы защиты. Изменение внешних условий эксплуатации.	Устный опрос, лабораторный эксперимент
3.	Методы защиты бетонных и каменных материалов и от негативного воздействия внешней среды	Общие представления о видах взаимодействия бетона, камня с агрессивными средами. Деструкция бетона, камня под действием внешних факторов. Стойкость силикатных материалов. Факторы, влияющие на долговечность бетона, камня. Методы защиты бетона и железобетона. Материалы используемые для противокоррозионной защиты бетона, арматуры бетона. Защитные покрытия.	Устный опрос, Коллоквиум, лабораторный эксперимент
4.	Методы защиты композитных полимерных материалов и древесины от негативного воздействия внешней среды.	Стойкость полимерных материалов и материалов на их основе. Факторы, определяющие стойкость полимерных материалов, физико-химические процессы деградации. Влияние старения на основные свойства полимерных материалов. Основные методы и подходы к защите полимерных, композитных материалов. Защита материалов и конструкций из дерева от факторов внешней среды.	Устный опрос, лабораторный эксперимент
5.	Методы изучения и прогнозирования старения и долговечности материалов	Основные проблемы в области защиты от коррозии и старения. Современные методы оценки долговечности и эффективности защиты материалов. Перспективные направления и методы защиты материалов. «Интеллектуальные» защитные системы.	Тест, лабораторный эксперимент

### 2.3.2 Занятия семинарского типа (лабораторные работы)

№	Наименование раздела	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Методы противокоррозионной защиты металлических конструкций и сооружений от негативного	Лабораторная работа № 1. Анализ агрессивности водной среды. Определение кислотности и щелочности воды. Определение агрессивного CO <sub>2</sub> . Лабораторная работа № 2. Определение степени агрессивного воздействия жидких неорганических сред на металлические конструкции.	Лабораторная работа

	воздействия внешней среды	Тест «Коррозия металлов»	
2.	Методы защиты бетонных и каменных материалов и от негативного воздействия внешней среды	Лабораторная работа № 3. Изучение агрессивного воздействия жидких неорганических сред на бетонные конструкции.	Коллоквиум. Лабораторная работа
3.	Методы защиты композитных полимерных материалов и древесины от негативного воздействия внешней среды.	Лабораторная работа № 4. Исследование коррозионных процессов при контакте древесины, битумных и полимерных строительных материалов с агрессивными средами. Лабораторная работа №5 «Изучение влияния формы наполнителя на водостойкость композиционных материалов»	Коллоквиум. Лабораторная работа

#### **2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе студентов с лекционным материалом, поиске и анализе литературы и электронных источников информации по заданной проблеме;
- выполнении домашних заданий;
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- изучении теоретического материала к практическим занятиям;
- подготовке к зачету и экзамену.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

#### **3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)**

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, лабораторные занятия, проблемное обучение, модульная технология, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик,

мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Защита материалов от воздействия факторов окружающей среды».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, коллоквиумов, выполнения лабораторных работ и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к зачету.

#### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК-2.1. Демонстрирует знания в определении современных подходов защиты окружающей среды и оценки доступности природоохранных технологий.	Знает основные подходы к защите окружающей среды, основы экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы природопользования и охраны окружающей среды. Умеет использовать теоретические знания в практической природоохранной деятельности. Владеет профилированными знаниями и практическими навыками оценки воздействия на окружающую среду, теоретическими основами экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды.	Тесты по разделам №1, 5 Опрос Индивидуальные задания	Вопросы на зачет 1-5
2	ИПК-2.2. Использует основные подходы в целях защиты окружающей среды и оценки доступности природоохранных технологий	Знает теоретические основы экологического мониторинга, экологической экспертизы, основы и нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска. Умеет использовать теоретические знания в решении прикладных задач в сфере экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основ техногенных систем и	Лабораторные работы, опрос	Вопросы на зачет 6-58 Лабораторные работы 1 - 5



	экологического риска и оценки воздействия на окружающую среду. Владеет алгоритмами составления современных моделей прогнозирования, позволяющих на основе описания различных процессов и явлений с помощью современных вычислительных средств, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты в экологическом мониторинге, экологической экспертизе, нормировании и снижении загрязнения окружающей среды, в оценке воздействия на окружающую среду.		
--	---	--	--

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### Примерный перечень вопросов и заданий

Фонд оценочных средств включает тестовые задания, контрольные работы, лабораторные работы, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

Пример тестового задания по разделу «Коррозия и защита металлов»:

№	Вопрос	Ответ	Само-контроль (+) - верно (-) – не верно
1	Назовите основные направления классификации коррозии	1. Электрохимическая 2. Химическая 3. По механизму 4. Атмосферная 5. Характер среды 6. Равномерная	
2	Перечислите особенности электрохимической коррозии	1. Окисление 2. Восстановление 3. В одном акте 4. Раздельно 5. Среда – неэлектролит 6. Среда – электролит 7. Наличие микрогальванического тока	
3	Укажите причины коррозии металлов	1. Восстановительное свойство 2. Окислительное свойство 3. Большая твердость 4. Малая твердость 5. Низкая энергия ионизации 6. Высокая энергия гидратации ионов 1. Растворимость	
4	В чем отличие коррозии от электролиза	1. Механизмом электрохимического процесса	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>2. Самопроизвольный</li> <li>3. Принудительный</li> <li>4. Восстановление ионов металла на катоде</li> <li>5. Деполяризация окислителей</li> </ul>	
5	Какова роль воды в коррозионном процессе	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Повышает коррозионную стойкость</li> <li>2. Снижает коррозионную стойкость</li> <li>3. Снижает электропроводность среды</li> <li>4. Повышает электропроводность среды</li> <li>5. Способствует химической коррозии</li> <li>6. Способствует электрохимической коррозии</li> </ul>	
7	Укажите на каких участках протекает электрохимическая коррозия	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. На поверхности металла</li> <li>2. В растворе</li> <li>3. На аноде</li> <li>4. На катоде</li> <li>5. Внутри кристалла металла</li> </ul>	
9	Какая это реакция: $Me \rightarrow ne + Me^{n+} \times H_2O$	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Восстановление</li> <li>2. Окисление</li> <li>3. Окислительно-восстановительная</li> <li>4. Анодная</li> <li>5. Катодная</li> <li>6. Анодно-катодная</li> </ul>	
10	Чем отличается электрохимическая коррозия от химической	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Окислительно-восстановительный процесс</li> <li>2. Наличием деполяризаторов</li> <li>3. Наличием микрогальванического тока</li> <li>4. Раздельностью стадий</li> </ul>	
13	По каким показателям оценивают скорость коррозии	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Объемным</li> <li>2. Весовым</li> <li>3. По плотности тока</li> <li>4. По величине E</li> <li>5. По любым изменениям в течении времени</li> </ul>	
16	Что такое пассивное состояние металла	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Малая коррозионная стойкость</li> <li>2. Высокая коррозионная стойкость</li> <li>3. Интенсификация анодного процесса</li> <li>4. Торможение анодного процесса</li> <li>5. Отсутствие коррозии</li> <li>6. Малая скорость коррозии</li> </ul>	
18	Основные показатели коррозионных процессов при изучении влияния ингибиторов	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Степень защиты от общей коррозии</li> <li>2. Степень защиты от общего наводораживания</li> <li>3. Коэффициент торможения наводораживания</li> <li>4. Степень защиты при анодной поляризации</li> </ul>	

		5. Степень защиты от водородного охрупчивания	
19	Укажите основные пути защиты металлов	1. Изменением свойств металла 2. Изменением свойств среды 3. Исключением контакта металла со средой 4. Катодная защита 5. Ингибирование	
20	Виды электрохимической защиты	1. Катодная 2. Протекторная 3. Ингибиторная 4. Анодная 5. Дренажная 6. Легирование	
22	Укажите методы защиты металла изоляцией от среды	1. Катодная защита 2. Анодная защита 3. Применение покрытий 4. Легирование 5. Фосфатирование 6. Электролизом	
23	Неметаллические материалы	1. Неорганические материалы 2. Органические материалы 3. Силикаты 4. Полиэтилен 5. Не проводящие электрический ток	

**Критерии оценки выполнения заданий в тестовой форме:**

- "5" (отлично) - 90-100% правильных ответов;
- "4" (хорошо) - 80-89% правильных ответов;
- "3" (удовлетворительно) - 70-79% правильных ответов;
- "2" (неудовлетворительно) - 69% и менее правильных ответов.

**Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)**

Вопросы для подготовки к зачету

**4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Климатические факторы, вызывающие ускоренный износ конструкций и материалов
2. Степень воздействия агрессивной среды. Классификация.
3. Классификация газовой среды по группам агрессивности
4. Степень агрессивного воздействия твердых сред на бетон и железобетон
5. Классификация коррозионных разрушений металлов.
6. Количественная и качественная оценки коррозии.
7. Показатели коррозии. Термодинамика химической коррозии металлов.
8. Влияние внутренних и внешних факторов на скорость электрохимической коррозии.
9. Влияние конструктивных особенностей на скорость коррозии.
10. Коррозия в неэлектролитах.
11. Условия образования сплошной окисной пленки и ее устойчивость.
12. Водородная газовая коррозия.
13. Механизм электрохимической коррозии.
14. Межкристаллитная коррозия. Механизм, факторы влияющие на нее и защита.

15. Коррозионное растрескивание. Механизм, факторы оказывающие влияние на него и защита.
16. Коррозионная усталость. Механизм, факторы влияющие на нее и защита.
17. Атмосферная коррозия. Виды, механизм, факторы влияющие на коррозию и защита.
18. Подземная коррозия. Виды, механизм, факторы влияющие на коррозию и защита.
19. Коррозия блуждающими токами..
20. Микробиологическая коррозия.
21. Точечная и щелевая коррозии.
22. Методы защиты от коррозии. Краткая классификация.
23. Металлические покрытия. Способы нанесения и их достоинства и недостатки.
24. Неметаллические покрытия на неорганической основе. Достоинства и недостатки.
25. Неметаллические покрытия на органической основе. Достоинства и недостатки.
26. Удаление агрессивных компонентов из среды.
27. Ингибиторная защита. Классификация и механизм действия.
28. Сущность протекторной защиты.
29. Сущность катодной электрохимической защиты.
30. Свойства основных полимерных материалов для противокоррозионной защиты. Методы применения.
31. Свойства силикатных материалов для противокоррозионной защиты. Методы применения.
32. Классификация неметаллических материалов. Параметры определяющие характер взаимодействия неметаллических материалов с внешней средой.
33. Специфика разрушения силикатных материалов. Модуль основности.
34. Бетон. Классификация процессов коррозионного разрушения бетона.
35. Методы защиты бетона и железобетона от коррозионного разрушения.
36. Физико-химические процессы взаимодействия полимеров с агрессивными средами.
37. Влияние физико-химической деструкции на свойства полимеров.
38. Методы исследования старения полимерных материалов.
39. Коррозионный мониторинг. Цели и решаемые задачи мониторинга.
40. Коррозионный мониторинг. Методы коррозионного мониторинга.
41. Биокоррозия металлов. Основные факторы, определяющие скорость и механизм разрушения при биокоррозии.
42. Биокоррозия металлов. Способы защиты.
43. Классификация процессов биологических повреждений
44. Биокоррозия бетона, камня. Основные факторы, определяющие скорость и механизм разрушения при биокоррозии.
45. Биокоррозия бетона. Способы защиты.
46. СВБ. Механизм действия СВБ.
47. Способы защиты трубопроводов систем нефтесбора от СВБ.
48. Ингибиторы коррозии. Механизм действия. Эффективность.
49. Предупреждение некоторых видов коррозии. Защитные атмосферы
50. методов защиты от подземной коррозии
51. Методами защиты от морской коррозии
52. Предупреждение локальной коррозии
53. Защита строительных материалов от возможного проникновения воды.
54. Флюатирование Виды коррозии бетона:1. Растворение составных частей цементного камня.
55. Коррозия бетона при взаимодействии цементного камня с содержащимися в воде кислотами
56. Коррозия арматуры в бетоне. Защита арматуры бетона от коррозии
57. Первичная защита бетона от коррозии
58. Вторичная защита бетона от коррозии

Критерии оценивания на зачете:

Сдача зачета производится в соответствии с расписанием и учебным планом. Зачет является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине, выполнения лабораторных работ и заданий. Критериями оценки на зачете являются понимание студентом учебного материала, полнота и точность знаний, готовности их использования в практической деятельности.

Критерии оценки промежуточной аттестации (зачета):

1. Оценка «зачтено» предполагает:

- Хорошее знание основных терминов и понятий курса;
- Хорошее знание и владение методами и средствами решения задач;
- Последовательное изложение материала курса;
- Умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов;
- Достаточно полные ответы на вопросы при сдаче экзамена;
- Умение использовать фундаментальные понятия из базовых естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при ответе на экзамене.

2. Оценка «не зачтено» предполагает:

- Неудовлетворительное знание основных терминов и понятий курса;
- Отсутствие логики и последовательности в изложении материала курса;
- Неумение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1. Учебная литература**

1. Материаловедение и технология материалов в 2 ч. Часть 2 : учебник для академического бакалавриата / Г. П. Фетисов [и др.] ; отв. ред. Г. П. Фетисов. — 7-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 389 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01989-6.  
Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/FD76D572-7258-4816-86FD-678C24AC480B>
2. Неверов А.С. Коррозия и защита материалов. Учебное пособие Москва, «Форум», 2015, 224 с.
3. Попова, А.А. Методы защиты от коррозии. Курс лекций [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50169>.
4. Ангал Р. Коррозия и защита от коррозии. Учебное пособие. Москва, «Интеллект», 2014, 343 с.
5. Козлов В.А., Месник М.О. Основы коррозии и защиты металлов. Учебное пособие. Иван. гос. хим. – технол. ун-т., Иваново, 2011, 177 с.

6. Шевченко А.А. Химическое сопротивление неметаллических материалов и защита от коррозии. Учебное пособие. Москва, «Химия», 2006, 248 с.
7. Воробьева, Г.Я. Химическая стойкость полимерных материалов. Монография. М.: Химия, 1981. - 294 с.
8. Розенфельд И.Л. Ингибиторы коррозии. Монография. Л.: Химия, 1977. - 350 с.
9. Розенфельд И.Л., Рубинштейн Ф. И., Жигалова К. А.. Защита металлов от коррозии лакокрасочными покрытиями. М.: Химия, 1987. 224 с.
10. Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. Учебное пособие. М.:Металлургия, 1980. 369с.
11. Виноградова С.С., Кайдриков Р.А. и др. Коррозионный мониторинг и контроль эффективности защиты металлических конструкций. Учебное пособие. Казань, КГТУ, 2007. — 100 с.
12. Пахомов В.С., Шевченко А.А. Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии. Учебное пособие. Москва, 2009, «Химия» , 444 с.

### 5.2. Периодическая литература

1. Журнал «Коррозия. Материалы, защита»  
[https://elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=8789](https://elibrary.ru/title_about_new.asp?id=8789)
2. Журнал «Коррозия. Территория нефтегаз» <https://neftegas.info/ctng/>
3. Научный интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности» <http://academygps.ru/ttb>

### 5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

#### Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

#### Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

19. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

#### **Информационные справочные системы:**

1. Информационно-правовая система «Консультант плюс» <http://www.consultant.ru/>
2. Информационно-правовой портал «Гарант» <https://www.garant.ru/>

#### **Ресурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
10. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
11. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
12. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety)

#### **Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы**

##### **КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru>;
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

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

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, включая работу с наглядными пособиями, видео- и аудиоматериалами, и практических занятий, представление докладов, а также самостоятельной работы студента

– *Общие рекомендации по самостоятельной работе обучающихся;*

Самостоятельная работа студентов – это учебная и научно-исследовательская деятельность, которая осуществляется без непосредственного участия преподавателя хотя и направляется им. Она является завершающим этапом изучения каждого раздела дисциплины, поскольку знания, подкрепленные самостоятельной деятельностью, являются более прочными. Она проводится для достижения следующих целей:

- формирования умений поиска и использования учебной и научной литературы, а также других источников информации;
- освоения и систематизации теоретических знаний, их углубления и расширения;
- формирования умения применять полученные знания на практике, в том числе в профессиональной деятельности;

- развития познавательных способностей и самостоятельности мышления;
- развития активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

- развития научно-исследовательских навыков.

Самостоятельная работа студентов включает следующие основные формы:

- выполнение самостоятельных заданий на лабораторных занятиях;
- подготовка к аудиторным занятиям и выполнение заданий различного типа и уровня сложности;
  - изучение отдельных вопросов учебной дисциплины, составление конспектов;
  - составление таблиц, логических и структурных схем;
  - подготовка докладов, сообщений, рефератов, эссе, презентаций;
  - выполнение исследовательской работы;
  - подготовка к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), к промежуточной аттестации (по окончании семестра).

Обязательным условием организации самостоятельной работы является отчетность студентов перед преподавателем о ее результатах. Контроль за ходом и результатами самостоятельной работы проводится преподавателем, в том числе при проведении аудиторных занятий. Результаты работы оцениваются в ходе текущего контроля и учитываются при проведении промежуточной аттестации студентов (зачета) по дисциплине.

– *Методические рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям*

Лекция – форма организации учебного процесса, направленная на формирование ориентировочной основы для последующего усвоения учащимися учебного материала. Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над курсом. Деятельность студентов: посещение лекций, желательна предварительная подготовка к лекции по учебной литературе, активная работа на лекции: внимательно слушать, осмысливать, перерабатывать материал, кратко записывать (конспектировать), быть готовыми отвечать на вопросы лектора, участвовать в дискуссии, задавать вопросы, если они возникают по ходу лекции, высказывать свою точку зрения.

– *Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.*

Практические занятия - форма организации обучения, интегрирующая теоретико-методологические знания, практические умения и навыки студентов в едином процессе учебно-исследовательского характера. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## 7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, ноутбук	Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: Необходимое лабораторное оборудование, посуда, реактивы	Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus



Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus
--	---	---

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.401С, 431С)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus