

Министерство образования и науки 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

подпись

« 27 »

апреля

2018 г.



Хагуров Т.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.01 ЗАЩИТА МАТЕРИАЛОВ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Направление подготовки – 20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) – Безопасность технологических процессов и производств

Программа подготовки - академическая

Форма обучения - очная

Квалификация (степень) выпускника - магистр

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины «Защита материалов от воздействия факторов окружающей среды» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры), утвержденным приказом Минобрнауки России от 06.03.2015 № 172.

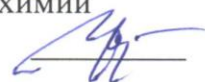
Программу составил:
Р.В. Горохов, к.х.н., доцент



Рабочая программа дисциплины «Защита материалов от воздействия факторов окружающей среды» утверждена на заседании кафедры общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии (разработчика)

протокол № 8 «10» _____ 04 _____ 2018г.

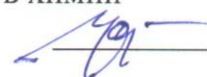
Заведующий кафедрой общей, неорганической химии и ИВТ в химии
д.х.н., профессор Буков Н.Н.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии (выпускающей)

протокол № 8 «10» _____ 04 _____ 2018г.

Заведующий кафедрой общей, неорганической химии и ИВТ в химии
д.х.н., профессор Буков Н.Н.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физической химии (выпускающей)

протокол № 11 « 10» _____ 04 _____ 2018г.

Заведующий кафедрой физической химии Заболоцкий В.И.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий

протокол № 5 «20» _____ 04 _____ 2018г.

Председатель УМК факультета к.х.н., доцент Стороженко Т.П.



Рецензенты:

Максимович В.Г., председатель совета директоров ООО «Агентство «Ртутная безопасность», к.т.н.

Шельдешов Н.В., профессор кафедры физической химии Кубанского государственного университета, д.х.н.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Цель освоения дисциплины - обучить принятию технических решений при разработке рациональных способов повышения долговечности различных технических систем и методам их защиты от разрушения.

1.2 Задачи дисциплины

Основными обобщенными задачами дисциплины являются:

- Дать студентам представления об основных факторах деструкции материалов под воздействием окружающей среды, о влиянии конструктивных 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.
- Обучить навыкам проведения экспериментальных исследований коррозии и защиты материалов от разрушения. Дать комплекс знаний, необходимый для успешного применения средств защиты технических систем от коррозии и разрушения; проектирования оптимальных в отношении защиты от коррозии конструкций, машин и аппаратов.
- Дать представления о значении защиты оборудования от разрушения для повышения экономической эффективности использования оборудования, экологичности и долговечности его эксплуатации.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Защита материалов от воздействия факторов окружающей среды» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины» (модули)» учебного плана направления подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность».

Данный курс опирается на знания, полученные при изучении дисциплин: «Мониторинг безопасности», «Процессы и аппараты современных средств защиты человека и окружающей среды», «Физико-химия природных и производственных процессов» / «Физико-химические процессы в техносфере».

Знания, приобретенные при освоении курса, могут быть использованы при решении различных задач по дисциплинам: «Устойчивость объектов техносферы»/ «Технический контроль и диагностика промышленного оборудования», «Научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в промышленной безопасности»/ «Методология ведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области защитных процессов», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

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

В процессе изучения дисциплины «Защита материалов от воздействия факторов окружающей среды» у студентов формируются следующие компетенции ОК-5; ОПК-2; ПК-23:

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОК-5	способностью к анализу и синтезу, критическому мышлению, обобщению, принятию и аргументированному отстаиванию решений	основы современной теории коррозии и защиты металлов и сплавов, бетона, полимеров и материалов на их основе а также способы её применения для решения научных и практических задач, направленных на оценку и повышение стойкости материалов и конструкций; специфику процессов, протекающих в силикатных, полимерных, керамических, природных каменных материалах, бетоне и др. в контакте с различными агрессивными средами	самостоятельно ставить задачи исследования свойств материалов, выбирать оптимальные пути и методы решения экспериментальных задач; способность проводить коррозионные расчеты с помощью известных формул и уравнений, в том числе с помощью компьютерных программ, пользоваться справочной литературой; осуществлять правильный выбор различных материалов для эксплуатации в требуемых средах	экспериментальными и экспериментально-расчетными методами изучения долговечности и материалов; способами защиты материалов от воздействия окружающей среды; объективным и методами оптимального выбора материалов для работы в заданных условиях и средах
2	ОПК-2	способностью генерировать новые идеи, их отстаивать и целенаправленно реализовывать			
3	ПК-23	способностью проводить экспертизу безопасности объекта, сертификацию изделий машин, материалов на безопасность			

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр (часы)			
			2			
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):		28	28	-	-	-
Занятия лекционного типа		8	8	-	-	-
Лабораторные занятия		20	20	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-	-	-	-
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:		43,8	43,8			
Проработка учебного (теоретического) материала		20	20	-	-	-
Подготовка отчетов к лабораторным работам		10	10			
Подготовка к текущему контролю		13,8	13,8	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		-	-			
Общая трудоемкость	час.	72	72	-	-	-
	в том числе контактная работа	28,2	28,2			
	зач. ед	2	2			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостояте льная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Влияние окружающей среды на материалы строительных конструкций. Основные факторы деструктивного воздействия окружающей среды на материалы и конструкции.	7	1	-	-	6
2	Методы противокоррозионной защиты металлических конструкций и сооружений от негативного воздействия внешней среды	18	2	-	6	10
3	Методы защиты бетонных и каменных материалов и от негативного воздействия внешней среды	17,5	1,5	-	6	10
4	Методы защиты композитных полимерных материалов и древесины от негативного воздействия внешней среды.	19,5	1,5	-	8	10

5	Химическая стойкость материалов. Методы изучения и прогнозирования старения и долговечности материалов	9,8	2	-	-	7,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>		8	-	20	43,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Влияние окружающей среды на материалы строительных конструкций. Основные факторы деструктивного воздействия окружающей среды на материалы и конструкции.	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.	Т, К
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.	ЛР, Т, К
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.	ЛР, Т, К
4.	Методы защиты композитных полимерных материалов и древесины от негативного воздействия внешней	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	ЛР, Т, К

	среды.	подходы к защите полимерных, композитных материалов. Защита материалов и конструкций из дерева от факторов внешней среды.	
5.	Химическая стойкость материалов 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.	Т, К

Формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К), тестирование (Т).

2.3.2 Занятия семинарского типа

не предусмотрены

2.3.3. Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Методы противокоррозионной защиты металлических конструкций и сооружений от негативного воздействия внешней среды	Лабораторная работа № 1. Анализ агрессивности водной среды. Определение кислотности и щелочности воды. Определение агрессивного CO ₂ . Лабораторная работа № 2. Определение степени агрессивного воздействия жидких неорганических сред на металлические конструкции. Тест «Коррозия металлов»	Отчеты по ЛР
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.	Отчеты по ЛР
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»	Отчеты по ЛР

Примечание: ЛР – лабораторная работа

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала; Подготовка к текущему контролю	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 Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.
2	Подготовка отчетов к лабораторным работам.	Петров, Николай Николаевич (КубГУ). Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии [Текст]: лабораторный практикум / Н. Н. Петров, Н. Н. Буков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар: [Кубанский государственный университет], 2017. - 92 с.: ил. - Библиогр.: с. 91. - ISBN 978-5-8209-1342-6: Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.

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

Электронные презентации используются при подаче обучающимся лекционного материала.

Решение проблемных задач, анализ проведенных исследований, работа в малых группах используются для практического понимания обучающимися подаваемого теоретического материала.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

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.

Фонд оценочных средств оформляется как отдельное приложение к рабочей программе.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

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

Пример тестового задания:

№	Вопрос	Ответ	Самоконтроль (+)-правильно (-) – не верно
1	Назовите основные направления классификации коррозии	1. Электрохимическая 2. Вид 3. Химическая 4. По механизму 5. Атмосферная 6. Характер среды 7. 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 2. Самопроизвольный 3. Принудительный 4. Восстановление ионов металла на катоде 5. Деполяризация окислителей	
5	Какова роль воды в коррозионном процессе	1. Повышает коррозионную стойкость 2. Снижает коррозионную стойкость 3. Снижает электропроводность среды 4. Повышает электропроводность среды 5. Способствует химической коррозии 6. Способствует электрохимической коррозии	
6	Укажите виды коррозии	1. Химическая 2. Электрохимическая 3. Атмосферная 4. Равномерная 5. Язвенная 6. Местная 7. Межкристаллитная	
7	Укажите на каких участках протекает электрохимическая коррозия	1. На поверхности металла 2. В растворе 3. На аноде 4. На катоде 5. Внутри кристалла металла	
9	Какая это реакция: $Me \rightarrow ne + Me^{n+} \times H_2O$	1. Восстановление 2. Окисление 3. Окислительно-восстановительная 4. Анодная 5. Катодная 6. Анодно-катодная	
10	Чем отличается электрохимическая коррозия от химической	1. Окислительно-восстановительный процесс 2. Наличием деполяризаторов 3. Наличием микрогальванического	

		тока 4.Раздельностью стадий	
13	По каким показателям оценивают скорость коррозии	1. Объемным 2. Весовым 3. По плотности тока 4. По величине E 5. По любым изменениям в течении времени	
16	Что такое пассивное состояние металла	1. Малая коррозионная стойкость 2. Высокая коррозионная стойкость 3. Интенсификация анодного процесса 4. Торможение анодного процесса 5. Отсутствие коррозии 6. Малая скорость коррозии	
18	Основные показатели коррозионных процессов при изучении влияния ингибиторов	1. Степень защиты от общей коррозии 2. Степень защиты от общего наводораживания 3. Коэффициент торможения наводораживания 4. Степень защиты при анодной поляризации 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	

Компетенции, проверяемые оценочным средством: ОК-5, ОПК-2, ПК-23

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.

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 газовоздушных сред 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

Компетенции, проверяемые оценочным средством: ОК-5, ОПК-2, ПК-23

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 естественно-научных 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

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. 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>

2. Петров, Николай Николаевич (КубГУ). Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии [Текст]: лабораторный практикум / Н. Н. Петров, Н. Н. Буков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар: [Кубанский государственный университет], 2017. - 92 с.: ил. - Библиогр.: с. 91. - ISBN 978-5-8209-1342-6:

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2. Дополнительная литература:

1. Хохлачева, Н.М. Коррозия металлов и средства защиты от коррозии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. М. Хохлачева, Е.В. Ряховская, Т. Г. Романова. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 118 с. - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=772491>.

2. Эшби, Михаэль Ф. Конструкционные материалы [Текст]: полный курс / М. Эшби, Д. Джонс; пер. 3-го англ. издания под ред. С. Л. Баженова. - Долгопрудный: Интеллект, 2010. - 671 с.: ил. - Библиогр.: с. 670-671. - ISBN 9785915590600. - ISBN 9780750663809. - ISBN 9780750663816: 1830.40.

5.3. Периодические издания:

1. Журнал физической химии
2. Журнал «Перспективные материалы»
3. Журнал «Координационная химия»

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Открытая база российских государственных стандартов: <http://standartgost.ru/>
2. Электронная энциклопедия: <https://ru.wikipedia.org>
3. Ресурсы научной электронной библиотеки e-LIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>.
4. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
5. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)
6. Базы данных_Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. <http://www.gosnadzor.ru/>
7. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
8. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
9. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

10. Базы данных Министерства экономического развития РФ
<http://www.economy.gov.ru>
11. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий и лабораторных работ.

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: обязательное 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.

Лабораторные 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, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием.

Этапы выполнения лабораторной работы:

- 1) подготовительный этап (самостоятельная работа студентов);
- 2) получение допуска к выполнению экспериментальной части лабораторной работы (контактная работа с преподавателем каждой малой группы);
- 3) выполнение экспериментальной части лабораторной работы под контролем преподавателя;
- 4) анализ полученных результатов, формулировка вывода и подготовка к защите лабораторной работы (может выполняться как самостоятельная работа студента дома, или под контролем преподавателя в течение времени, выделенного на лабораторные работы или в ходе иной контактной работы с преподавателем);
- 5) защита лабораторной работы (контактная работа с преподавателем).

После выполнения всех этих этапов лабораторная работа считается выполненной.

Отчеты по лабораторной работе должны содержать: наименование и цель выполнения лабораторной работы, описание технических данных приборов, которые помогали выполнять работу (указываются наименование приборов и их типы, пределы шкал, цена одного деления), структурная или принципиальная схема установки, используемой в работе, ход работы, таблицы с результатами исследований, расчеты (при необходимости), графики (при необходимости), выводы.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа. Целью самостоятельной работы студента является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю направления подготовки, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы использованы следующие формы: проработка учебного (теоретического) материала, подготовка отчетов к лабораторным работам.

Работа с конспектом лекций. Студенту необходимо просматривать конспект сразу после занятий, отмечать материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для

понимания. Попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверять свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Работа с учебной и научной литературой. Приступая к работе над книгой, следует сначала ознакомиться с материалом в целом: оглавлением, аннотацией, введением и заключением путем беглого чтения-просмотра, не делая никаких записей. Этот просмотр позволит получить представление обо всем материале, который необходимо усвоить. После этого следует переходить к внимательному чтению - штудированию материала по главам, разделам, параграфам. Изучая книгу, надо обращать внимание на схемы, таблицы, карты, рисунки: рассматривать их, обдумывать, анализировать, устанавливать связь с текстом. Это поможет эффективнее понять и усвоить изучаемый материал. Читая книгу, следует делать выписки, зарисовки, составлять схемы, тезисы, выписывать цифры, цитаты, вести конспекты.

Информация о длительности работы, отводимой на самостоятельную работу по каждому разделу представлена в таблице.

№	Наименование раздела	Содержание раздела (темы) для самостоятельной работы	Самостоятельная работа, ч
1	2	3	4
1.	Влияние окружающей среды на материалы строительных конструкций. Основные факторы деструктивного воздействия окружающей среды на материалы и конструкции.	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.	6
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.	10
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.	10
4.	Методы защиты композитных полимерных материалов и древесины от негативного	Стойкость полимерных материалов и материалов на их основе. Факторы, определяющие стойкость полимерных материалов, физико-химические процессы	10

№	Наименование раздела	Содержание раздела (темы) для самостоятельной работы	Самостоятельная работа, ч
1	2	3	4
	воздействия внешней среды.	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.	
5.	Химическая стойкость материалов 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.	7,8
	Всего		43,8

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.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Перечень информационных технологий.

Использование электронных презентаций

8.2 Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения

Microsoft Office Professional Plus
Microsoft Windows

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом учебной мебели, интерактивной доской SMART Board, короткофокусным интерактивным проектором, ноутбуком, меловой доской и соответствующим программным обеспечением для демонстрации презентаций (ауд. 234с, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)
2.	Лабораторные занятия	Учебная лаборатория химической технологии и материаловедения, укомплектованная комплектом учебной мебели, доской-экраном универсальной, средствами оказания

		первой медицинской помощи и средствами пожарной безопасности, специализированным лабораторным оборудованием и комплектами реактивов (ауд. 435с, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, оснащенная комплектом учебной мебели, интерактивной доской SMART Board, короткофокусным интерактивным проектором, ноутбуком, меловой доской и соответствующим программным обеспечением для демонстрации презентаций (ауд. 234с, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, оснащенная комплектом учебной мебели, доской-экраном универсальной, переносным проектором, ноутбуком и соответствующим программным обеспечением для демонстрации презентаций (ауд. 435с, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149).
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом учебной мебели, интерактивной доской SMART Board, короткофокусным интерактивным проектором, ноутбуком, меловой доской и соответствующим программным обеспечением для демонстрации презентаций (ауд. 234с, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом учебной мебели, доской-экраном универсальной, переносным проектором, ноутбуком и соответствующим программным обеспечением для демонстрации презентаций (ауд. 435с, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149).
5.	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы студентов, оснащенное комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченное доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. (ауд. 401с, 431с, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)