

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по учебно-методической работе

А.А. Панфилов

« 16 » 04

2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ И ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ  
ОТ КОРРОЗИИ»

Направление подготовки – 08.03.01 «Строительство»

Профиль подготовки – «Водоснабжение и водоотведение»

Уровень высшего образования – бакалавриат (академический)

Форма обучения – очная

Семестр	Трудоемкость, зач. ед., час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
7	2 зач. ед., 72 часа	18	36		18	Зачет с оценкой
Итого	2 зач. ед., 72 часа	18	36		18	Зачет с оценкой

Владимир, 2015

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

*Целями освоения дисциплины* «Средства защиты трубопроводов и инженерных систем от коррозии» (далее – «Средства защиты трубопроводов и ИС от коррозии») являются: механизмы коррозии, влияние ее на инженерную инфраструктуру городов; методы и способы снижения и предупреждения коррозии; применение современных материалов, оборудования, приборов, технологий; совершенствование эксплуатации систем защиты.

*Задачами изучения дисциплины являются:*

- изучение механизмов коррозии применительно к системам водоснабжения и водоотведения (СВВ) и определения ее характеристик и параметров;
- изучение и расчет активной и пассивной защиты для СВВ;
- приобретение навыков применения основных средств защиты трубопроводов, инженерных систем и оборудования от коррозии.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ И ИС ОТ КОРРОЗИИ» В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Средства защиты трубопроводов и ИС от коррозии» (Б1.В.ДВ.2.1) относится к вариативной части дисциплин по выбору профиля «Водоснабжение и водоотведение» и читается в 7-м семестре.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных в ходе изучения дисциплин: «Физика», «Химия», «Инженерные сети», «Технологические процессы в строительстве», – и служит основой для изучения дисциплин профильной направленности.

*Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студентов.* Студент должен:

**Знать:**

- фундаментальные основы физики, математики, химии;
- основные положения, полученные студентами в курсах естественнонаучных и общетехнических дисциплин: прикладной механики, электрохимии, теплотехники.

**Уметь:**

- решать типовые задачи по физике и химии;
- пользоваться справочной технической литературой.

**Владеть:**

- навыками решения математических, физических и химических задач.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ И ИС ОТ КОРРОЗИИ»

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

- знает требования охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительного-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов (ПК-5);
- владеет технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8);
- способен осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования (ПК-20);
- знает основы ценообразования и сметного нормирования в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, способен разрабатывать меры по повышению технической и экономической эффективности работы строительных организаций и организаций жилищно-коммунального хозяйства (ПК-21);
- способен к разработке мероприятий повышения инвестиционной привлекательности объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства (ПК-22).

*Требования к выпускным знаниям, умениям и компетенциям. Студент должен:*

#### **Знать:**

- основные характеристики и механизм возникновения и развития коррозии;
- активные и пассивные способы защиты металлов от коррозии;
- оборудование и материалы, применяемые при защите трубопроводов и инженерных систем ТГВ от коррозии.

#### **Уметь:**

- определять параметры коррозионной активности грунтов;
- применять методики расчета материалов и оборудования по защите СВВ от коррозии;
- применять систему защиты трубопроводов и инженерных систем от коррозии с учетом местных условий;
- пользоваться справочной технической литературой.

#### **Владеть:**

- методиками расчета и проектирования основных средств защиты трубопроводов и инженерных систем от коррозии.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ И ИС ОТ КОРРОЗИИ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП/КР		
1	Коррозия. Определение, механизмы коррозии.	7	1-2	2	4				2	1,5/25%	
2	Коррозионные свойства грунтов. Коррозионные повреждения на инженерных системах.	7	3-4	2	4				2	1,5/25%	
3	Пассивная и активная защита. Приборы контроля качества изоляции.	7	5-6	2	4				2	1,5/25%	1 рейтинг-контроль
4	Протекторная защита. Принцип работы.	7	7-8	2	4				2	1,5/25%	
5	Катодная защита. Принцип работы.	7	9-10	2	4				2	1,5/25%	
6	Дренажная защита. Принцип работы.	7	11-12	2	4				2	1,5/25%	2 рейтинг-контроль
7	Эксплуатация катодных станций.	7	13-14	2	4				2	1,5/25%	
8	Эксплуатация дренажных установок.	7	15-16	2	4				2	1,5/25%	
9	Эксплуатация установок электрохимической защиты.	7	17-18	2	4				2	1,5/25%	3 рейтинг-контроль
<b>Всего</b>				<b>18</b>	<b>36</b>				<b>18</b>	<b>13,5/25%</b>	<b>Зачет с оценкой</b>

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

##### 5.1. Основные виды образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Средства защиты трубопроводов и ИС от коррозии»

Для изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- *проведение лекционных занятий*, на которых излагается теоретический материал с использованием компьютерных и технических средств (чтение лекций с использованием проектора, показ кинофильмов и др.), направленных на приобретение студентом теоретических знаний;

- *практические занятия* – предназначены для практического закрепления теоретического курса и освоения студентами основных методик расчета в курсе дисциплины;
- *проблемное обучение* – для стимулирования студентов к самостоятельному приобретению знаний в конце лекции студентам задаются вопросы по теме лекции, а на следующей лекции производится устный опрос и обсуждение ответов;
- *самостоятельная работа* студентов предназначена для внеаудиторной работы студентов по закреплению теоретического материала и по изучению дополнительных разделов дисциплины и включает: подготовка к лекциям, лабораторным работам, оформление конспектов лекций, написание отчетов по лабораторным работам, написание рефератов, работа в электронной образовательной среде;
- *работа в команде* (работа в малой группе) используется при выполнении лабораторных работ, при этом предусматривается приобретение студентами навыков измерения физических величин и простейших экспериментальных исследований. Содержание лабораторных работ раскрывается лабораторным практикумом.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они составляют 25% аудиторных занятий.

## 5.2. Практические занятия

№ п/п	№ раздела	Наименование работы	Кол-во часов
1	1	Изучение участка трубопровода с коррозионными повреждениями (КП), системой катодной защиты (СКЗ), защитным устройством (ЗУ).	4
2	2	Изучение коррозионных свойств грунтов. Методики. Приборы.	4
3	3	Элементы средств защиты от электрохимической коррозии (ЭХК). Приборы для определения ЭХК	4
4	4	Измерение потенциала в практических условиях.	4
5	5	Приборы и методики контроля качества изоляции.	4
6	6	Катодные станции – изучение в реальных условиях.	4
7	7	Дренажные установки – изучение в реальных условиях.	4
8	8	Протекторные установки – изучение в реальных условиях.	4
9	9	Установки электрохимической защиты – изучение в реальных условиях.	4

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### 6.1. Вопросы к рейтинг-контролю знаний студентов

Оценивающими средствами для текущего контроля успеваемости являются рейтинг-контроли.

### *Рейтинг-контроль № 1*

1. Адгезия.
2. Анодный заземлитель.
3. Коррозия блуждающими токами.
4. Гальванический анод.
5. Гальваническая защита.
6. Диэлектрическая сплошность изоляционного покрытия.
7. Защитный потенциал.
8. Катодная защита. Определение.
9. Коррозийная активность грунтов – измерения.
10. НТЛ.

### *Рейтинг-контроль № 2*

1. Кавитационная коррозия.
2. Щелевая коррозия.
3. Виды коррозии на СТГВ и ВВ.
4. Коррозийная усталость.
5. Фреттинг коррозия.
6. Контактная коррозия.
7. Высокотемпературная коррозия.
8. Водородная коррозия.
9. Межкристаллическая коррозия.
10. Микробиологическая коррозия.

### *Рейтинг-контроль № 3*

1. Точечная коррозия.
2. Избирательная коррозия.
3. Коррозия блуждающего тока.
4. Коррозийное растрескивание.
5. Схемы протекторной защиты.
6. Схема катодной защиты.
7. Ряд напряжений.
8. Схема дренажной защиты. Принцип работы.
9. Строение изоляции трубопроводов.
10. Виды изоляционных материалов.

### **6.2. Вопросы к зачету с оценкой**

1. Адгезия.
2. Анодный заземлитель.
3. Коррозия блуждающими токами.
4. Гальванический анод.

5. Гальваническая защита.
6. Диэлектрическая сплошность изоляционного покрытия.
7. Защитный потенциал.
8. Катодная защита. Определение.
9. Коррозионная активность грунтов – измерения.
10. НТЛ.
11. Кавитационная коррозия.
12. Щелевая коррозия.
13. Виды коррозии на СТГВ и СВВ.
14. Коррозионная усталость.
15. Фреттинг коррозия.
16. Контактная коррозия.
17. Высокотемпературная коррозия.
18. Водородная коррозия.
19. Межкристаллическая коррозия.
20. Микробиологическая коррозия.
21. Точечная коррозия.
22. Избирательная коррозия.
23. Коррозия блуждающего тока.
24. Коррозионное растрескивание.
25. Схемы протекторной защиты.
26. Схема катодной защиты.
27. Ряд напряжений.
28. Схема дренажной защиты. Принцип работы.
29. Строение изоляции трубопроводов.
30. Виды изоляционных материалов.

### 6.3. Вопросы к СРС

1. ГОСТы, нормативно-техническая литература (НТЛ) по защите от коррозии. Факторы надежности.
2. РД-153-34.4-091.1 «Инструкция по защите городских надземных трубопроводов от коррозии».
3. Коррозионные свойства грунтов. Методы определения, классификация грунтов.
4. Коррозионные повреждения на инженерных системах ТГВ. Диагностика и профилактика повреждений.
5. Протекторная защита. Принцип работы. Анодные заземлители.
6. Катодная защита. Принцип работы. Схемы.
7. Дренажная защита. Принцип работы. Схемы.
8. Электрохимическая защита. Принцип работы. Схемы.
9. Строение изоляции трубопроводов. Виды изоляционных материалов.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ И ИС ОТ КОРРОЗИИ»**

### **7.1. Основная литература**

1. Неверов А.С., Родченко Д.А., Цырлин М.И. Коррозия и защита материалов: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2015. – 224 с. (ЭБС «Znanium»)
2. Жарский М.И., Иванова Н.П., Куис Д.В. и др. Коррозия и защита металлических конструкций и оборудования: учеб. пособие. – Минск: Выш. шк., 2012. – 304 с. (ЭБС «Znanium»)
3. Хохлачева Н.М. Коррозия металлов и средства защиты от коррозии: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2015. – 118 с. (ЭБС «Znanium»)
4. Яковлева М.В., Фролов Е.А., Фролов А.Е. Строительные конструкции. Подготовка, усиление, защита от коррозии: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2015. – 208 с. (ЭБС «Znanium»)

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Балабан-Ирменин Ю.В., Липовских В.М., Рубашов А.М. Защита от внутренней коррозии трубопроводов водяных тепловых сетей: учеб. пособие. – М.: Новости теплоснабжения, 2008. – 288 с. (ЭБС «IPRbooks»)
2. Краснов В.И. Реконструкция трубопроводных инженерных сетей и сооружений: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2014. – 238 с. (ЭБС «Znanium»)
3. Наумов С.В., Самуилов А.Я. Материаловедение. Защита от коррозии: учеб. пособие. – Казань: КНИТУ, 2012. – 84 с. (ЭБС «Консультант студента»)
4. Орлов В.А., Михайлин А.В., Орлов Е.В. Технологии бестраншейной реновации трубопроводов: монография. – М.: АСВ, 2011. – 136 с. (ЭБС «Консультант студента»)
5. Орлов К.С. Изготовление санитарно-технических, вентиляционных систем и технологических трубопроводов: учебник. – М.: Инфра-М, 2014. – 270 с. (ЭБС «Znanium»)
6. Теория коррозии и методы защиты металлов: метод. указания / Сост.: Ю.А. Пучков, М.Р. Орлов, С.Л. Березина. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 68 с. (ЭБС «IPRbooks»)
7. Семенова И.В., Хорошилов А.В., Флорианович Г.М. Коррозия и защита от коррозии: учеб. пособие. – М.: Физматлит, 2010. – 414 с. (ЭБС «Консультант студента»)
8. Храменков С.В., Примин О.Г., Орлов В.А. Реконструкция трубопроводных систем. – М.: АСВ, 2008. – 216 с. (ЭБС «Консультант студента»)
9. Швейцер Ф.А. Коррозия пластмасс и резин: монография. – СПб.: Научные основы и технологии, 2010. – 640 с. (ЭБС «IPRbooks»)

### **7.3. Нормативная литература**

1. ГОСТ 9.048-89. Единая система защиты от коррозии и старения. Изделия технические. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов. – М.: Изд-во стандартов, 1989.



2. ГОСТ 9.602-2005. Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии. – М.: Стандартинформ, 2006.
3. Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов. – М.: Инфра-М, 2004. – 104 с. (ЭБС «Znanium»)
4. РД 153-34.0-20.518-2003. Типовая инструкция по защите трубопроводов тепловых сетей от наружной коррозии. – М.: Минэнерго РФ, 2003.
5. РД 153-39.4-091-01. Инструкция по защите городских подземных трубопроводов от коррозии. – М.: Минэнерго РФ, 2001.
6. СНиП 3.04.03-85. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. – М.: ГУП ЦПП, 1998.

#### **7.4. Периодические издания**

1. «Коррозия».
2. «Коррозия: материалы, защита».
3. «Коррозия и защита от коррозии».
4. «Строительство. Новые технологии. Новое оборудование».

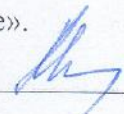
#### **7.5. Интернет-ресурсы**

1. АВОК – Некоммерческое партнерство инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике. – <http://www.abok.ru>
2. НПП «ХИМСТРОЙТЕХНОЛОГИИ» – Защита строительных конструкций от коррозии. – <http://www.npp-hst.ru/>
3. ШИМТС «Пермснабсбыт» – оборудование электрохимической защиты от коррозии. – <http://www.pss.ru/>


### **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ И ИС ОТ КОРРОЗИИ»**

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием и компьютером. Для проведения практических работ имеется лаборатория, оснащенная материалами и образцами трубопроводов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению бакалавриат 08.03.01 «Строительство» и профилю подготовки «Водоснабжение и водоотведение».

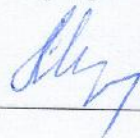
Рабочую программу составил профессор, к.т.н., зав. каф. ТГВ и Г Тарасенко В.И. 

Рецензент: к.т.н.,

начальник ПСО ООО «Климат-сервис» Сущинин А.А. 

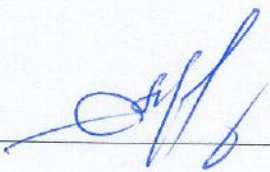
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТГВ и Г.

Протокол № 8 от 14 апреля 2015 года.

Заведующий кафедрой ТГВ и Г 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления бакалавриат 08.03.01 «Строительство».

Протокол № 8 от 16 апреля 2015 года.

Председатель комиссии декан АСФ Авдеев С.Н. 

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ  
ТРУБОПРОВОДОВ И ИС ОТ КОРРОЗИИ»**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_