

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.2.16 Защита объектов трубопроводного транспорта от коррозии

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность) 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Квалификация выпускника Бакалавр  
(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность Нефтепродуктообеспечение и газоснабжение

Курс 4  
Семестр 7

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	32	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	32	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	64	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	80	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	7	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Программу составили:

доцент	ЭМиО	СОГЛАСОВАНО	Г.М. Гаджиев
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра финансов, экономики и организации производства

(наименование кафедры)		
23.01.2024	протокол №	5
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Еремеев Владимир Викторович, Главный инженер Марийского районного нефтепроводного управления АО «Транснефть – Верхняя Волга».

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Обеспечение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли	ПК-1.1 Обеспечение выполнения работ по содержанию трубопроводов газовой отрасли в соответствии с требованиями нормативной технической документации	<b>знания:</b> Обеспечивать выполнения работ по содержанию трубопроводов нефтегазовой отрасли в соответствии с требованиями нормативной технической документации <b>умения:</b> Выполнять работы по содержанию трубопроводов нефтегазовой отрасли в соответствии с требованиями нормативной технической документации <b>навыки:</b> Обеспечивать эксплуатацию трубопроводов нефтегазовой отрасли в соответствии с требованиями нормативной технической документации и проводить мероприятия по повышению надежности и эффективности их функционирования
2. ПК-3 Обеспечение работ по эксплуатации объектов трубопроводного транспорта	ПК-3.1 Обеспечение работ по техническому осмотру объектов трубопроводного транспорта	<b>знания:</b> Обеспечивать работы по техническому осмотру объектов трубопроводного транспорта нефтегазовой отрасли соответствии с требованиями нормативной технической документации и проводить мероприятия по повышению надежности и эффективности их функционирования <b>умения:</b> Выполнять работы по техническому осмотру основных и вспомогательных объектов трубопроводного транспорта нефтегазовой отрасли соответствии с требованиями нормативной технической документации и обеспечивать проведение мероприятий согласно техрегламенту по повышению надежности и эффективности их функционирования <b>навыки:</b> Обеспечивать проведение мероприятий по эксплуатации согласно техрегламенту и выполнять работы по техническому осмотру основных и вспомогательных объектов трубопроводного транспорта нефтегазовой отрасли соответствии с требованиями нормативной технической документации

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Основы нефтегазового дела (ПК-1),

Нефтепродуктообеспечение (ПК-3); практик: Производственная практика. Технологическая (производственно-технологическая) практика (рассредоточенная) (ПК-1), Производственная практика. Эксплуатационная практика (ПК-3)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-3)

### Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: выездные занятия, классическая лекция

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Раздел 1. Общие вопросы эксплуатации трубопроводного транспорта нефти и газа. Способы защиты магистральных трубопроводов от коррозии.</b>	<b>144</b>	ПК-1, ПК-3
Лекция. Лекция 1.1. Электрохимическая, катодная, протекторная, электродренажная защита трубопроводов от коррозии. Механизм наведения блуждающих токов магистральных трубопроводов.	32	
Практическое занятие. Классификация коррозионных процессов. Защита трубопроводов изоляционными покрытиями. Электрохимическая защита трубопроводов. Критерии ЭХЗ. Методика расчёта принятая, согласно рекомендациям ВРД 39-1.10-032-2001, который регламентирует оценку и классификацию стресс-коррозионных дефектов труб магистральных газопроводов всех диаметров.	32	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата Изучение тем по методическим указаниям, учебным пособиям и лекционным материалам: Электрохимическая, катодная, протекторная, электродренажная защита трубопроводов от коррозии. Механизм наведения блуждающих токов трубопроводов. Средства защиты трубопроводов от коррозии. Изоляционные покрытия. Способы оценки эксплуатационной надежности и прочности магистрального нефтегазопровода. Средства диагностики и очистки трубопроводов.	80	
Иная контактная работа: выполнение реферата, консультации	0	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины (**модуля**) рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине (**модулю**), концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. (**при наличии**) Подготовка к занятиям **семинарского типа** включает ознакомление с планом **практического** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины (**модуля**).

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины (**модуля**), оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины (**модуля**), к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины (**модуля**) включает выполнение, **подготовку реферата**. Требования к написанию реферата (структура изложения): Оглавление; Введение; Основная часть (по главам); Заключение; Используемая литература.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине (**модулю**) является **балльно-рейтинговый контроль в 7-ом семестре**.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Гаджиев, Гасан Магамедрасулович. Расчет линейной части магистрального нефтепровода [Текст] : учебно-методическое пособие по курсовому проектированию : [по направлению "Трубопроводный транспорт нефти и газа"] / Г. М. Гаджиев, Ю. А. Горинов, А. М. Кайдаков; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 54 с. ISBN 978-5-8158-1876-7. Экземпляры: всего 23.	23 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Gadzhiev_raschet_linein oi_chasti_2017.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Gadzhiev_raschet_linein oi_chasti_2017.pdf</a>
2.	Гаджиев, Гасан Магамедрасулович. Расчет линейной части магистрального газопровода [Текст] : учебно-методическое пособие по курсовому проектированию :	25 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Gadzhiev_Raschet_linei">https://portal.volgatech.net/books/Gadzhiev_Raschet_linei</a>

	для студентов направления бакалавриата 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" (профиль "Трубопроводный транспорт нефти и газа"), изучающих дисциплину "Основы нефтегазового дела" / Г. М. Гаджиев, Ю. А. Горинов, А. М. Кайдаков; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. - 52 с. ISBN 978-	noi_chasti_magistralnogo_ga zoprovoda_2019.pdf
3.	Гаджиев, Гасан Магамедрасулович. Расчет резервуарного парка нефтебаз и нефтеперекачивающих станций в системе магистрального нефтепровода [Текст] : учебно-методическое пособие по курсовому проектированию для студентов направления подготовки 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" (профиль "Трубопроводный транспорт нефти и газа"), изучающих дисциплину "Нефтепродуктообеспечение" / Г. М. Гаджиев, Ю. А. Горинов, А. М. Кайдаков; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. - 55 с. ISBN 978-5-8158-2079-1. Экземпляры: всего 19.	19 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Gadzhiev_Raschet_rezervuarnogo_parka_neftebaz_2019.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Gadzhiev_Raschet_rezervuarnogo_parka_neftebaz_2019.pdf</a>
4.	Гаджиев, Гасан Магамедрасулович. Определение показателей качества нефти и светлых нефтепродуктов [Текст] : практикум по направлениям подготовки 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" (профили "Трубопроводный транспорт нефти и газа", "Автомобильный сервис"), 35.03.02 "Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств" (профиль "Лесоинженерное дело") / Г. М. Гаджиев, Ю. А. Кузнецова, М. Н. Волдаев; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2022. - 119 с. ISBN	7 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Gadzhiev_Opredeleniye_pokazateley_kachestva_nefti_i_svetlykh_nefte_produktov_2022.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Gadzhiev_Opredeleniye_pokazateley_kachestva_nefti_i_svetlykh_nefte_produktov_2022.pdf</a>
5.	Коршак, Алексей Анатольевич. Нефтебазы и автозаправочные станции [Текст] : учебное пособие : [по направлению "Нефтегазовое дело"] / А. А. Коршак. Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. - 494 с. ISBN 978-5-222-23525-6. Экземпляры: всего 5.	5
6.	Коршак, Алексей Анатольевич. Нефтеперекачивающие станции [Текст] : учебное пособие : [по направлению "Нефтегазовое дело"] / А. А. Коршак. Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. - 269 с. ISBN 978-5-222-23526-3. Экземпляры: всего 5.	5
7.	Коршак, А. А. Технологический расчет магистрального нефтепродуктопровода [Электронный ресурс] / Коршак А. А., Николаев А. К., Зарипова Н. А. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 92 с. ISBN 978-5-8114-9484-2.	<a href="https://e.lanbook.com/book/352094">https://e.lanbook.com/book/352094</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	203 (II)	Доска аудиторная 1000*1500 (1), Колонки SVEN 2.0 STREAM Mega R (1), Мультимедийный проектор Hitachi CP-X400 (1), Проц.блок (+Монитор 19" LG ) Aquarius Elt DF 1800 (1), Экран настенный Rollifix Premium 240*240см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом	отлично

	обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения	
--	--	--

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

#### **Контрольные вопросы для бально -рейтингового контроля (БРК) в 7-ом семестр**

Что называется блуждающими токами, и как они возникают?

В чём заключается принцип электродренажной защиты?

Нарисуйте принципиальную схему электродренажной защиты?

Какие существуют типы электродренажей?

Можно ли применять усиленный тип электродренажа на катодном участке трубопровода, почему?

В каком случае считается, что поляризованный электродренаж работает эффективно?

На анодном участке трубопровода происходит натекание или стекание блуждающих токов?

Нарисуйте электрическую схему усиленного электродренажа.

Дайте определение естественного потенциала металла?

Чем отличается естественный потенциал от поляризационного потенциала?

Почему омическая составляющая является своего рода погрешностью при измерении защитного потенциала?

Может ли изменяться естественный потенциал трубопровода в течение времени его эксплуатации, почему?

От чего зависит величина естественного потенциала трубопровода?

Какую функцию выполняют защитные покрытия?

Какие требования предъявляются к защитным покрытиям?



На каких участках применяется усиленный тип защитных покрытий?

Разрешено ли применять ленточные полимерные покрытия для капитального ремонта трубопроводов?

Какие дефекты на защитных покрытиях могут образовываться на МГ?

Что такое электрохимическая защита?

Какие существуют критерии ЭХЗ?

Почему трудно оценить степень защищённости магистральных трубопроводов от коррозии по плотности защитного тока?

Каким документом регламентируются величины минимального и максимального защитного потенциала?

Чему равна величина максимального защитного потенциала с омической составляющей для трубопроводов с плёночным защитным покрытием, уложенных в высокоомных грунтах, с температурой транспортируемого газа ниже 60<sup>0</sup>С?

В чём заключается принцип протекторной защиты?

Можно ли применять протекторную защиту в высокоомных грунтах, почему?

По какому принципу металлы располагаются в ряду напряжений?

Какой металл будет являться анодом в гальванических парах: медь - железо, железо - цинк, магний - цинк?

В чём заключаются основные функции активатора?

Что такое поляризованные протекторные установки, с какой целью они применяются?

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

## **Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации**

### **Тестовые задания для текущего контроля в 7ом семестре**

#### **Вопрос № 1**

1. Трасса газопровода пролегает по местности с суглинистыми грунтами, далее по заболоченной местности. На каком участке газопровода, на Ваш взгляд, возможно образование анодных зон?

а) Образование анодной зоны возможно на участке газопровода, пролегающей по местности с суглинистыми грунтами.

**б) Образование анодной зоны возможно на участке газопровода, пролегающей по заболоченной местности.**

в) Образование анодной зоны возможно на границе, разделяющей местности с суглинками и заболоченную.

г) Образование анодных зон на указанных участках невозможно, так как газопровод имеет изоляционное покрытие.

## Вопрос № 2

Газопровод не имеет электрохимической защиты. При обследовании этого газопровода методом выносного электрода на нем обнаружены два участка, на одном из них разность потенциалов «труба-земля»  $U_{Т-З} = -0,82 \text{ В}$ , на другом  $U_{Т-З} = 0,13 \text{ В}$ . На каком из этих участков возможно коррозионное повреждение газопровода?

**а) Коррозионное повреждение газопровода возможно на участке, где разность потенциалов «труба-земля» составляет  $U_{Т-З} = -0,82 \text{ В}$ .**

б) Коррозионное повреждение газопровода возможно на участке, где разность потенциалов «труба-земля» составляет  $U_{Т-З} = 0,13 \text{ В}$ .

в) Коррозионное повреждение газопровода невозможно, так как газопровод имеет изоляционное покрытие.

г) Коррозионное повреждение газопровода невозможно, так как газопровод не имеет электрохимической защиты.

## Вопрос № 3

Газопровод имеет электрохимическую защиту. При обследовании этого газопровода методом выносного электрода на нем обнаружены два участка, на одном из них разность потенциалов «труба-земля»  $U_{Т-З} = -0,98 \text{ В}$ , на другом  $U_{Т-З} = -0,33 \text{ В}$ . На каком из этих участков возможно коррозионное повреждение газопровода?

а) Коррозионное повреждение газопровода возможно на участке, где разность потенциалов «труба-земля» составляет  $U_{Т-З} = -0,98 \text{ В}$ .

**б) Коррозионное повреждение газопровода возможно на участке, где разность потенциалов «труба-земля» составляет  $U_{Т-З} = -0,33 \text{ В}$ .**

в) Коррозионное повреждение газопровода невозможно, так как газопровод имеет изоляционное покрытие.

г) Коррозионное повреждение газопровода невозможно, так как газопровод имеет электрохимическую защиту.

## Вопрос № 4

Какому виду коррозии чаще всего подвергаются трубопроводы, проложенные под землей?

а) Газопроводы чаще всего подвергаются химической и электрической коррозии. б) Газопроводы чаще всего подвергаются биологической коррозии.

в) Газопроводы чаще всего подвергаются термохимической коррозии.

**г) Газопроводы чаще всего подвергаются электрохимической и электрической коррозии.**

### Вопрос № 5

Что является необходимым условием для протекания процесса электрохимической коррозии на трубопроводах проложенных в земле?

- а) Присутствие в почве кислорода.
- б) Присутствие в почве высокоактивных химических соединений. в) Отсутствие на газопроводе изоляционного покрытия.
- г) **Присутствие почвенного электролита.**
- д) Присутствие сульфатредуцирующих бактерий.

### Вопрос № 6

Какой из приведенных ниже металлов, можно применить в качестве протектора для защиты от коррозии конструкции, изготовленной из цинка и находящейся под землей?

- а) Медь.
- б) **Магний.**
- в) Железо.
- г) Свинец.

### Вопрос № 7

Какие минимальные защитные потенциалы устанавливает ГОСТ Р 51164-98 для трубопроводов проложенных в грунтах с  $\rho_{\square} > 10 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ , при температуре транспортируемого продукта не более 20 °С?

- а) Поляризационный -0,95 В, с омической составляющей -1,05 В.
- б) **Поляризационный -0,85 В, с омической составляющей -0,90 В.**
- в) Поляризационный -1,05 В, с омической составляющей -1,15 В.
- г) Поляризационный -0,90 В, с омической составляющей -1,00 В.

### Вопрос № 8

Какие максимальные защитные потенциалы устанавливает ГОСТ Р 51164-98 для трубопроводов с полимерной изоляцией, проложенных в грунтах с  $\rho_{\square} > 10 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ , при температуре транспортируемого продукта не более 60 °С?

- а) Поляризационный -1,10 В, с омической составляющей -1,50 В.
- б) Поляризационный -0,95 В, с омической составляющей -2,00 В.
- в) **Поляризационный -1,15 В, с омической составляющей -3,50 В.**
- г) Поляризационный -1,10 В, с омической составляющей -2,50 В.

### Вопрос № 9

Допускаются ли, согласно требованиям ГОСТ Р 51164-

98, более отрицательные потенциалы, чем -3,50 В?

- а) Не допускаются ни при каких условиях.
- б) Допускаются в грунтах с низким удельным сопротивлением ( $\rho \leq 100 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ ), при условии расчета или измерения величины омической составляющей.

**в) Допускаются в грунтах с высоким удельным сопротивлением ( $\rho > 100 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ ), при условии расчета или измерения величины омической составляющей.**

#### **Вопрос № 10**

К какой зоне, относительно коррозионной опасности, можно отнести выходные шлейфы компрессорной станции, проходящие в насыпном песчаном грунте?

- а) К зоне высокой коррозионной опасности. б) К зоне умеренной коррозионной опасности.
- в) К зоне повышенной коррозионной опасности.**

#### **Вопрос № 11**

На газопроводе, проходящем в затопляемой пойме реки, обнаружено семейство трещин коррозионного растрескивания под напряжением. К какой зоне, относительно коррозионной опасности, следует отнести этот участок газопровода?

- а) К зоне высокой коррозионной опасности.**
- б) К зоне умеренной коррозионной опасности.
- в) К зоне повышенной коррозионной опасности.

#### **Вопрос № 12**

Какие приборы согласно, ГОСТ Р 51164-98, необходимо применять для измерения защитных потенциалов на подземных сооружениях?

- а) Стрелочные приборы, с «нулем» в середине шкалы, с входным сопротивлением не менее 20 кОм/В.
- б) Любые приборы для измерения в цепях постоянного тока с пределами измерения напряжений от -10 В до +10В.
- в) Приборы (мультиметры или вольтметры постоянного тока) с входным сопротивлением не менее 10 мОм.**
- г) Мультиметры с входным сопротивлением не более 100 мОм.

#### **Вопрос № 13**

При измерениях продольных и поперечных градиентов необходимо, чтобы разница собственных потенциалов медносульфатных электродов сравнения не превышала .....

- а) 50 мВ; б) 15 мВ;
- в) 100 мВ;
- г) 5 мВ.**

#### Вопрос № 14

При подготовке к измерениям медносульфатного неполяризующегося электрода сравнения в него заливается насыщенный раствор сульфата меди и добавляют небольшое количество кристаллов этого реактива. С какой целью в электрод сравнения добавляются кристаллы  $\text{CuSO}_4$  ?

- а) Кристаллы  $\text{CuSO}_4$  добавляются в электрод сравнения для того, чтобы избежать поляризации электрода.
- б) Кристаллы  $\text{CuSO}_4$  добавляются в электрод сравнения для того, чтобы уменьшить фильтрацию раствора через пористую пробку электрода.
- в) Кристаллы  $\text{CuSO}_4$  добавляются в электрод сравнения для того, чтобы раствор сульфата меди оставался насыщенным при изменении температуры внешней среды.**
- г) Кристаллы  $\text{CuSO}_4$  добавляются для того, чтобы можно было доливать в электрод воду по мере ее расходования.

#### Вопрос № 15

Возможно ли использование комплекта приборов «Поиск 01» или «MoData» в качестве искателя повреждений изоляционных покрытий на газопроводах?

- а) Возможно, при условии применения в качестве электродов стальных стержней.
- б) «Поиск 01» не может быть использован в качестве искателя повреждений изоляции, так как не предназначен для этих целей.
- в) Возможно, при подаче на газопровод сигнала частотой 300 Гц и проведения измерений в режиме прерывания тока СКЗ 4/1 секунды.
- г) Возможно, при проведении измерений поперечного градиента с необходимым шагом, используя центральный и один из боковых электродов, в режиме прямых измерений (без прерывания тока СКЗ).**

#### Вопрос № 16

Что позволяет определить интегральный метод оценки состояния изоляционного покрытия?

- а) интегральный метод позволяет определить место и величину сквозных повреждений изоляционных покрытий;
- б) интегральный метод позволяет определить место и пространственное расположение сквозного повреждения изоляции на подземном трубопроводе;
- в) интегральный метод позволяет оценить общее состояние изоляционного покрытия подземного трубопровода по всей длине обследуемого участка.**

#### Вопрос № 17

С помощью каких приборов можно провести интегральную оценку состояния изоляционного покрытия участка подземного трубопровода?

- а) в настоящий момент нет специальных приборов для интегральной оценки состояния изоляционного покрытия подземных трубопроводов;
- б) интегральную оценку состояния изоляционного покрытия можно провести приборами RD-400 “Radiodetection”, «Поиск-02» и аналогичными им;**
- в) интегральную оценку состояния изоляции можно провести искателями повреждений типа «Сталкер», ИПИ-90, ИПИ-94 и аналогичными им;
- г) интегральную оценку состояния изоляционного покрытия можно провести приборами типа «Поиск-01», «MoData», ПКО и др.

### **Вопрос № 18**

Где

должны находиться полевые журналы установок катодной, дренажной или протекторной защиты

- а) Полевые журналы УКЗ, УДЗ, УПЗ должны находиться в службе защиты от коррозии и заполняться сразу после объезда установок.
- б) Полевые журналы УКЗ, УДЗ, УПЗ должны находиться в полевой электроисследовательской автолаборатории (ПЭЛ ЭХЗ) и заполняться при объезде установок.
- в) Полевые журналы УКЗ, УДЗ, УПЗ должны находиться в шкафах установок и заполняться при выполнении регламентных работ на установках.**

### **Вопрос № 19**

Что представляет собой усиленная дренажная установка?

- а) Усиленная дренажная установка, это дренажная установка, рассчитанная на пропуск токов большой величины, более 1000 А.
- б) Усиленная дренажная установка, это дренажная установка, в цепь которой включен источник постоянного (выпрямленного) тока.**
- в) Усиленная дренажная установка, это дренажная установка с автоматическим регулированием величины и направления тока.

### **Вопрос № 20**

К техническим мероприятиям, обеспечивающим безопасное проведение работ, выполняемых со снятием напряжения, относятся ...

- а) Выполнение необходимых отключений;
- б) принятие мер, препятствующих подаче напряжения вследствие ошибочного или самопроизвольного включения аппаратуры;
- в) вывешивание на приводах ручного и дистанционного управления коммутационных аппаратов запрещающих плакатов;

- г) проверка отсутствия напряжения на токоведущих частях, на которые должно быть наложено заземление;
  - д) наложение заземления;
  - е) вывешивание указательных, предупреждающих и предписывающих плакатов; ж) ограждение рабочих мест, и частей эл. установки оставшихся под напряжением.
- и) верно все пункты вместе;**
- к) верно пункты а, д, е, ж вместе.

#### **Вопрос № 21**

Рытье шурфа можно проводить землеройными машинами при приближении к действующему газопроводу не менее чем, на ...

- а) 1 метр;
- б) 1,5 метра;
- в) 0,5 метра.**

#### **Вопрос № 22**

В случае обнаружения утечки газа во время рытья шурфа следует ...

- а) прекратить работы;
- б) проведя анализ воздушной среды, возобновить работу;
- в) оградить место утечки;
- г) поставить в известность диспетчера ЛПУМГ;
- д) ликвидировать утечку;
- е) правильно пункты а, в, г вместе;**
- ж) правильно все пункты вместе.

#### **Вопрос № 23**

Поджиг термитной смеси в тигель-форме производится ...

- а) непосредственно в шурфе с помощью термитных спичек;
- б) с помощью устройства дистанционного или радиоуправления поджигом с расстояния 100, 200, 300, 400 метров в сторону от газопровода.**

#### **Вопрос № 24**

Работы в электроустановках в отношении мер безопасности разделяются на работы ...

- а) со снятием напряжения;
- б) без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них;
- в) без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением;
- г) со снятием напряжения, вблизи

от токоведущих частей, находящихся под напряжением; д) **правильно пункты а, б, вместе;**  
е) правильно пункты а, б, в, г вместе.

### Вопрос № 25

К организационным мероприятиям, обеспечивающим безопасное проведение работ в электроустановках относятся ...

- а) оформление работ нарядом, распоряжением или перечнем работ выполняемых в порядке текущей эксплуатации;
- б) допуск к работе;
- в) надзор во время работы;
- г) оформление перерыва в работе, перевода на другое место, окончания работы; д) правильно пункты а, б, г вместе;
- е) **правильно все пункты вместе.**

### Вопрос № 26

Выберите правильную формулу закона Ома для участка цепи. 1.  $I = U \times R$

2.  $R = I \times U$

3.  $U = I \cdot R$

4. все правильные

### Вопрос № 27

Выберите правильную формулу мощности электрического тока. 1.  $P = U \times I$

2.  $P = I^2 \times R$

3.  $P = U^2/R$

4. **все правильные**

### Вопрос № 28

Тип защитно-изоляционного покрытия газопровода зависит от:

- 1. условий прокладки и температуры наружного воздуха
- 2. конструкции защитного покрытия и условий нанесения
- 3. **диаметра и температуры эксплуатации**

### Вопрос № 29

Каким электрическим напряжением, согласно ГОСТ Р 51164-98, испытывают защитное покрытие толщиной 3 мм (всех конструкций, кроме эпоксидных красок и стеклоэмалевых):

1.3 кВ



2.9 кВ

3.12 кВ

**4.15 кВ**

### **Вопрос № 30**

Какие показатели, согласно ГОСТ Р 51164-98, проверяются для лакокрасочных и стеклоэмалевых покрытий:

- 1.состояние поверхности, толщину, сплошность, адгезию к стали
- 2.толщину, адгезию к стали, ширину нахлеста, прочность при ударе
- 3.состояние поверхности, адгезию к стали, адгезию в нахлест
- 4.толщину, сплошность, адгезию к стали, прочность при ударе**

### **Вопрос № 31**

Конструкция ленточного полимерного защитного покрытия усиленного типа (при нанесении в трассовых или базовых условиях) состоит из:

- 1.грунтовки полимерной, ленты изоляционной полимерной липкой толщиной не менее 0,6 мм, обертки защитной полимерной липкой толщиной не менее 0,6 мм.**
- 2.грунтовки полимерной, ленты изоляционной полимерной липкой толщиной не менее 0,7 мм, обертки защитной полимерной липкой толщиной не менее 0,5мм.
- 3.грунтовки полимерной, ленты изоляционной полимерной липкой толщиной не менее 1,5 мм, обертки защитной полимерной липкой толщиной не менее 0,5мм

### **Вопрос № 32**

К интегральной оценке качества защитного покрытия относятся:

- 1.измерения разности потенциала «труба-земля» методом выносного электрода
- 2.обследование участка трубы комплексом внутритрубной дефектоскопии
- 3.измерение силы тока защитных установок**
- 4.измерение силы и направление тока текущего по газопроводу

### **Вопрос № 33**

Прибором АР-2 измеряют:

- 1.адгезию битумных покрытий
- 2.адгезию полимерных покрытий**
- 3.переходное сопротивление покрытия

4.площадь отслаивания защитных покрытий

#### **Вопрос № 34**

Какой перерыв в работе каждой установки катодной защиты допускается для проведения регламентных и ремонтных работ?

1. Не более одного раза в месяц (до 80 ч)
- 2. Не более одного раза в квартал (до 80 ч)**
3. Не более одного раза в квартал (до 10 сут.)
4. Не более двух раз в год (до 10 сут.)

#### **Вопрос № 35**

Максимально допустимый ток для глубинного анодного заземлителя длиной 100 м равен:

1. 7 А
2. 10 А
- 3. 15 А**
4. 20 А

#### **Вопрос № 36**

На подземных сооружениях компрессорных, насосных станций и других объектах провода контрольно-измерительных пунктов подключают:

1. К коммуникациям длиной более 50 м – посередине с интервалом не более 50 м
2. В местах изменения направления при длине участка коммуникации более 50 м
3. В местах пересечения коммуникаций
4. Не менее чем в четырех диаметрально противоположных точках по периметру внешней поверхности резервуара
- 5. Правильно пункты 1, 2, 3, 4 вместе**
6. Правильно пункты 1, 2, 3 вместе

#### **Вопрос № 37**

Для повышения эксплуатационной надежности средств ЭХЗ необходимо применить

- 1. Соединение трубопровода и минуса катодной станции кабелем из меди с двойной изоляцией и сечением не менее 35 мм<sup>2</sup>**
3. Ограничение тока нагрузки до 80 %
4. Использование преобразователей в ручном режиме с целью поддержания заданного защитного потенциала

**Вопрос № 38**

К какому виду коррозионного дефекта относится коррозия, характеризующаяся квазиравномерной глубиной и значительной площадью поражения?

1.Общая коррозия

2.Язвенная коррозия

3.Совмещение общей и язвенной коррозии

4.Ручейковая коррозия

**Вопрос № 39**

К какому виду коррозионного дефекта относится коррозия, локализованная на небольшой площади, но имеющая значительную глубину проникновения по толщине стенки трубы?

1.Общая коррозия

2.Язвенная коррозия

3.Совмещение общей и язвенной коррозии

4.Ручейковая коррозия

**Вопрос № 40**

Отношение высоты откоса шурфа к его заложению при глубине выемки 3 м в суглинистом грунте должно быть

1.1: 0

2.1: 0,25

3.1: 0,5

4.1: 0,75

**Вопрос № 41**

Если повысить содержание углерода в стали до 1,2 %, то

1.твердость и прочность стали увеличатся

2.пластичность и вязкость увеличатся

3.твердость и пластичность уменьшатся

4.прочность и вязкость уменьшатся.

**Вопрос № 42**

Анодный заземлитель типа «Менделеевец» выполнен из сплава:

1.железоникелевого

2.медноспинцового

3.железосилицистого

4.марганцекремнистого

**Вопрос № 43**

Какой режим работы СКЗ применяют для измерения поляризационного потенциала?

- 1.Ручной.
- 2.Автоматический.
- 3.Непрерывный.
- 4.Прерывистый.**

**Вопрос № 44**

Концентрат грунтовок «Транскор-ГАЗ» разбавляют бензином в соотношении по весу:

- 1.: 3
- 2. 3: 10**
3. 3: 5
4. 2: 5

**Вопрос № 45**

При нанесении грунтовок «Транскор ГАЗ» температура поверхности трубопровода должна быть в пределах:

- 1.0 – 10°C
- 2.10 – 25°C
- 3.15 – 35°C**
- 4.25 – 40°C