

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 06.05.2024 10:34:07  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

  
Ю.В. Ваганов  
« 30 » 08 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Защита строительных конструкций, трубопроводов и оборудования

направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

профиль: Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 и требованиями ОПОП 21.03.01 Нефтегазовое дело, профиль «Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов» к результатам освоения дисциплины: Защита строительных конструкций, трубопроводов и оборудования  
Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Транспорт углеводородных ресурсов»

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой

«Транспорт углеводородных ресурсов»

Ю.Д. Земенков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

А.Л. Пимнев

«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Л.М. Маркова, к.т.н., доцент

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины:

- Формирование у студентов системы научных и профессиональных знаний и навыков в области развития теории и практики противокоррозионной защиты, определения оптимальных методов и параметров противокоррозионной защиты, специфических особенностей защиты от коррозии нефтегазовых объектов. Изучение дисциплины служит целям формирования мировоззрения, развития интеллекта, инженерной эрудиции, формированию компетенций.

Предоставить обучающемуся достаточные знания законов, понятий, характеристик теплообмена, дать возможность овладеть методиками аналитического, численного, инженерного расчета и экспериментальных исследований по дисциплине, дать представление о современных контрольно-измерительных приборах.

Задачи дисциплины:

– овладение навыками по проведению мониторинга антикоррозионной защиты нефтегазовых объектов;

- изучение способов оценки технических и экономических возможностей использования изоляционного покрытия и средств электрохимзащиты;

- изучение методов определения оптимальных параметров установок антикоррозионной защиты;

- овладение знаниями и умениями, позволяющими обеспечить коррозионную сохранность объектов нефтегазовой промышленности.

## 2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Защита строительных конструкций, трубопроводов и оборудования» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Для полного усвоения данной дисциплины обучающиеся должны знать следующие дисциплины математика, физика, химия, химия нефти и газа, теоретическая механика и основы конструирования, гидравлика и нефтегазовая гидромеханика, информатика.

## 3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
<b>ПКС-3</b> Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	<b>ПКС-3.2</b> Организует работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нестандартных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний, оценка рисков	Знать: принципы организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нестандартных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний
		Уметь: организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нестандартных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний
		Владеть: навыками организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нестандартных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний
<b>ПКС-5</b> Способность оформлять технологическую, техническую, промышленную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов	<b>ПКС-5.1</b> Выбор видов промышленной документации, отчетности и предъявляемые к ним требования и алгоритмы формирования	Знать: понятия и виды промышленной документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к промышленной отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов
		Уметь: использовать промышленную документацию, отчетность в работе при эксплуатации и обслужи-

нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	рования отчетности	вании объектов нефтегазовой отрасли.
		Владеть: навыками работы с нормативной технической документацией с целью определения необходимых мероприятий по эксплуатации и обслуживанию технического оборудования
	<b>ПКС-5.2</b> Анализирует и формирует заявки на промышленные исследования и работы, потребность в материалах	Знать: нормативную базу заявок на промышленные исследования и работы, потребность в материалах Уметь: формировать заявки на промышленные исследования, потребность в материалах; вести промышленную документацию и отчетность; пользоваться промышленными базами данных Владеть: навыками оформления заявок на промышленные исследования и работы

#### 4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины/модуля составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	4/7	15	15	-	78	Экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основные понятия и определения коррозионных процессов	2	2	-	19	23	ПКС-3.2 ПКС-5.1	Устный опрос, тестирование
2	2	Катодная защита	4	4		19	27	ПКС-3.2 ПКС-5.1	Устный опрос, тестирование
3	3	Протекторная защита и защита от блуждающих токов	4	4		20	28	ПКС-3.2 ПКС-5.1	Устный опрос, тестирование
4	4	Пассивная защита	5	5		20	30	ПКС-3.2 ПКС-5.1	Устный опрос, тестирование
Итого:			15	15		78	108		

5.2. Содержание дисциплины/модуля

5.2.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и определения коррозионных процессов

Раздел 2. Катодная защита

Раздел 3. Протекторная защита и защита от блуждающих токов

## Раздел 4. Пассивная защита

### 5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела	Объем, час.		Тема лекции
		ОФО	ЗФО	
1	1	2	2	Введение. <i>Экономические аспекты проблемы коррозии. Развитие науки о коррозии.</i> Основные понятия и определения коррозионных процессов. Виды коррозии. Способы защиты трубопроводов от разрушений. Электрохимическая коррозия. Механизм электрохимической коррозии. Потенциалы металлов. Электроды сравнения. Коррозионная диаграмма, контролирующие процессы. <i>Влияние низких температур на развитие коррозионных процессов.</i> Почвенная коррозия. Почва, как коррозионная среда, почвенный электролит. Возникновение микрокоррозионных пар большой протяженности. <i>Коррозия трубопроводов в вечномерзлых грунтах.</i>
2	2	4	2	Катодная защита трубопроводов и резервуаров. Принцип и физическая сущность катодной защиты трубопроводов и резервуаров. Защитные потенциалы. Расчёт катодной защиты. Расчёт анодного заземления. Глубинные анодные заземлители в вечномерзлых грунтах. Проектирование совместной защиты многониточных трубопроводов
3	3	4	2	Протекторная защита. Принцип действия и область применения протекторов. Проектирование электрохимической защиты резервуаров и резервуарных парков нефтеперекачивающих станций. Коррозия от блуждающих токов. Источники блуждающих токов. Механизм возникновения блуждающих токов специальные методы укладки трубопроводов. Дренажная защита. Защита от блуждающих токов дополнительными анодами и фланцами.
4	4	5	2	<i>Современные способы защиты металлов от коррозии. Противокоррозионные покрытия, их назначение. Виды покрытий, характеристика каждого из них.</i> Технология нанесения противокоррозионных покрытий на трубопроводы и резервуары. Ингибиторы коррозии. Механизм защитного действия ингибиторов. <i>Защита внутренней поверхности трубопроводов и резервуаров ингибиторами коррозии.</i>
Итого:		15	8	

#### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела	Объем, час.		Тема занятия
		ОФО	ЗФО	
1	1	2	1	Исходные данные для расчета катодной защиты
2	2	4	1	Определение зоны действия станции катодной защиты и мощности установки катодной защиты.
3	3	4	2	Методы расчета электрохимической защиты подводных переходов магистральных трубопроводов, кожухов на переходах через железные и автомобильные дороги
4	4	5	2	Проектирование электрохимической защиты резервуаров и резервуарных парков нефтеперекачивающих станций
Итого:		15	6	

#### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1	1	19	23	Аудиторная СРС. <i>Тестирование</i>	Тест
2	2	19	23	Внеаудиторная СРС. <i>Подготовка</i>	Опрос по теме практиче-

				<i>к практическим занятиям</i>	ской работы
3	3	20	24	Внеаудиторная СРС. <i>Изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения</i>	Опрос, тест
4	4	20	24	Внеаудиторная СРС. <i>Выполнение контрольных заданий для СРС, само тестирование по контрольным вопросам</i>	Устная защита
					Тест
Итого:		78	94	Аудиторная СРС. <i>Тестирование</i>	

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);

работа в малых группах (лабораторные занятия);

разбор практических ситуаций (лабораторные занятия)

### 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

### 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

### 8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

Рейтинговая система оценки по курсу «Защита строительных конструкций, трубопроводов и оборудования»

Максимальное количество баллов за каждую текущую аттестацию

1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	Итого
25	35	40	100

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	Выполнение и защита расчета цикла паросиловой установки	0-10	1,2,3
2	Выполнение и защита 1 лабораторной работы	0-4	4,5,6
3	Работа на занятиях	0-1	1-7
4	Тестовый контроль по темам №1, 2	0-10	7
	<b>ИТОГО</b> (за I аттестацию)	25	
5	Выполнение и защита расчёта цикла ДВС и ГТУ	0-10	8,9,10
6	Работа на занятиях	0-6	9-12
7	Тестовый контроль по темам №3,4	0-15	12
	Выполнение и защита 2 лабораторной работы	0-4	8
	<b>ИТОГО</b> (за II аттестацию)	35	
8	Выполнение и защита расчёта холодильных установок	0-10	13,14
	Выполнение и защита лабораторных работ 3,4	0-12	13, 15,17
9	Работа на занятиях	0-8	13-17
10	Тестовый контроль по темам №5,6	0-10	16-17
	<b>ИТОГО</b> (за III аттестацию)	40	
	<b>ВСЕГО</b>	100	

### 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Перечень оборудования, необходимого для успешного
---

освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
EDUCON	1	Программное обеспечение для самостоятельного изучения дисциплины и проведения тестирования

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

10.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

10.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

ЭБС «Издательства Лань»;

ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;

Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;

Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;

ЭБС «IPRbooks»;

Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;

Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);

Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);

ЭБС «Перспект»;

ЭБС «Консультант студент»;

10.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. PTC machcad 14.
3. Windows 8

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина/модуль Защита строительных конструкций, трубопроводов и оборудования

Код, направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль: Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
<b>ПКС-3</b> Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знать: принципы организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний	Не знает принципы организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний	Слабо знает принципы организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний	Достаточно знает принципы организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний	Демонстрирует исчерпывающие знания принципов организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний
	Уметь: организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний	Не умеет : организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний	Умеет : организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний, допуская грубые ошибки	Умеет : организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний, допуская незначительные ошибки	Умеет в полном объеме : организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний
	Владеть: навыками организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний	Не владеет навыками организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний	Слабо владеет навыками организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний	Достаточно владеет навыками организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний	Владеет в полном объеме навыками организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний



Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2 3	3 4	4 5	5 6
1	2				
ПКС-5 Способность оформлять технологическую, техническую, промышленную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знать: понятия и виды промышленной документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к промышленной отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов	Не знает понятия и виды промышленной документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к промышленной отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов	Демонстрирует отдельные знания понятий и видов промышленной документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к промышленной отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов	Демонстрирует достаточные знания понятий и видов промышленной документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к промышленной отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов	Демонстрирует исчерпывающие знания понятий и видов промышленной документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к промышленной отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов
	Уметь: использовать промышленную документацию, отчетность в работе при эксплуатации и обслуживании объектов нефтегазовой отрасли.	Не умеет использовать промышленную документацию, отчетность в работе при эксплуатации и обслуживании объектов нефтегазовой отрасли.	Умеет использовать промышленную документацию, отчетность в работе при эксплуатации и обслуживании объектов нефтегазовой отрасли.	Умеет использовать промышленную документацию, отчетность в работе при эксплуатации и обслуживании объектов нефтегазовой отрасли.	В совершенстве умеет использовать промышленную документацию, отчетность в работе при эксплуатации и обслуживании объектов нефтегазовой отрасли.
	Владеть: навыками работы с нормативной технической документацией с целью определения необходимых мероприятий по эксплуатации и обслуживанию технического оборудования	Не владеет навыками работы с нормативной технической документацией с целью определения необходимых мероприятий по эксплуатации и обслуживанию технического оборудования	Владеет навыками работы с нормативной технической документацией с целью определения необходимых мероприятий по эксплуатации и обслуживанию технического оборудования	Хорошо владеет навыками работы с нормативной технической документацией с целью определения необходимых мероприятий по эксплуатации и обслуживанию технического оборудования, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками работы с нормативной технической документацией с целью определения необходимых мероприятий по эксплуатации и обслуживанию технического оборудования, допуская незначительные ошибки
	Знать: нормативную базу заявок на промышленные исследования и работы, потребность в материалах	Не способен назвать нормативную базу заявок на промышленные исследования и работы, потребность в материалах	Демонстрирует отдельные знания нормативной базы заявок на промышленные исследования и работы, потребность в материалах	Демонстрирует достаточные знания нормативной базы заявок на промышленные исследования и работы, потребность в материалах	Демонстрирует исчерпывающие знания нормативной базы заявок на промышленные исследования и работы, потребность в материалах

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
	Уметь: формировать заявки на промышленные исследования, потребность в материалах; вести промышленную документацию и отчетность; пользоваться промышленными базами данных	Не умеет анализировать и формировать заявки на промышленные исследования и работы, потребность в материалах	Умеет анализировать и формировать заявки на промышленные исследования и работы, потребность в материалах, допуская ряд ошибок	Умеет анализировать и формировать заявки на промышленные исследования и работы, потребность в материалах, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет анализировать и формировать заявки на промышленные исследования и работы, потребность в материалах
	Владеть: навыками оформления заявок на промышленные исследования и работы	Не владеет навыками оформления заявок на промышленные исследования и работы	Владеет навыками оформления заявок на промышленные исследования и работы, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками оформления заявок на промышленные исследования и работы, допуская незначительные ошибки	В совершенстве навыками оформления заявок на промышленные исследования и работы

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина/модуль Защита строительных конструкций, трубопроводов и оборудования

Код, направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль: Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Тепломасообменное оборудование и тепловые процессы в системах транспорта и хранения нефти и газа [Текст] : учебник для студентов образовательных организаций высшего образования, обучающихся по направлению подготовки магистратуры "Нефтегазовое дело" / Ю. Д. Земенков [и др.] ; ред. Ю. Д. Земенков ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 175 с.	46	30	100	
2	Техническая термодинамика и теплопередача [Текст] : учебник для бакалавров : для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям и специальностям / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 566 с.	20	30	100	
3	Теплотехника [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям направления подготовки "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования" и по направлениям подготовки бакалавров "Эксплуатация транспортных средств" и "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / М. Г. Шатров [и др.] ; под ред. М. Г. Шатрова. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2013. - 288 с.	16	30	100	
4	Теплотехника [Текст] : учебно-методический комплекс / Г. В. Бахмат, Е. Н. Кабес. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2001. - 151 с.	52	30	100	

Заведующий кафедрой  
«Транспорт углеводородных ресурсов»

Ю.Д. Земенков

Директор БИК \_\_\_\_\_

« 30 » 08 2021 г.

М.П. \_\_\_\_\_



Лля \_\_\_\_\_

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины (модуля)**

Защита строительных конструкций, трубопроводов и оборудования  
на 2021 - 2022 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

---

—

---

—

---

—

---

—

---

—

---

—

Дополнения и изменения внес:

\_\_\_\_\_ (должность, ученое звание, степень)    \_\_\_\_\_ (подпись)    \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры транспорта углеводородных ресурсов

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.Д. Земенков

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой/  
Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ А.Л. Пимнев

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.