

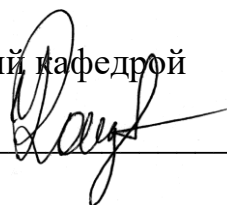
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства
Кафедра «Геотехнологии и строительство подземных сооружений»

Утверждено на заседании кафедры
«Геотехнологии и строительство подзем-
ных сооружений»
«24» января 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой



Н.М. Качурин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Защита от коррозии газонефтепроводов и газонефтехранилищ»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
21.03.01 Нефтегазовое дело

с направленностью (профилем)
**Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти,
газа и продуктов переработки**

Форма обучения: очная

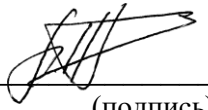
Идентификационный номер образовательной программы: 210301-01-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Жабин А.Б., проф., д.т.н., проф.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование у обучающихся системы научных и профессиональных знаний и навыков в области развития теории и практики противокоррозионной защиты трубопроводов, определение методов и параметров противокоррозионной защиты, специфических особенностей защиты от коррозии объектов транспорта и хранения углеводородов.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

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 параметров установок антикоррозионной защиты;

овладение знаниями и умениями, позволяющими обеспечить коррозионную сохранность трубопроводов.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 5 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

1) виды коррозионных разрушений и причины их возникновения, показатели коррозии, современные технические решения и средства обнаружения, оценки и восстановления работоспособности участков коррозионных повреждений объектов транспорта и хранения углеводородов (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.1);

2) систему мониторинга противокоррозионной защиты на агрегатах и оборудовании газораспределительных и нефтепродуктоперекачивающих станций (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.1).

Уметь:

1) разрабатывать производственно-технологическую документацию по диагностике антикоррозионной защиты оборудования, проведению восстановительных работ на объектах газонефте-проводов и газонефтехранилищ (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);

2) анализировать эксплуатационные показатели технологических процессов, планировать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования

газораспределительных и нефтепродуктоперекачивающих станций (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.2).

Владеть:

1) основами диагностики процессов и оборудования и навыками принятия решений и проведения ремонтных и восстановительных работ на объектах транспорта и хранения углеводородов (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.3);

2) навыками инженерно-технического обеспечения ремонта технологического оборудования газораспределительных и нефтепродуктоперекачивающих станций (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины, объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины, формы промежуточной аттестации по дисциплине

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
5	Э	3	108	32	16	-	-	2	0,25	57,75
Итого	—	3	108	32	16	-	-	2	0,25	57,75

Условные сокращения: Э – экзамен.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
5 семестр	
1	Введение. Экономические аспекты проблемы коррозии. Развитие науки о коррозии. Основные понятия и определения коррозионных процессов. Виды коррозии. Способы защиты трубопроводов от разрушений.
2	Электрохимическая коррозия. Механизм электрохимической коррозии. Потенциалы металлов. Электроды сравнения. Коррозионная диаграмма, контролируемые процессы. Влияние низких температур на развитие коррозионных процессов.

№ п/п	Темы лекционных занятий
3	Почвенная коррозия. Почва, как коррозионная среда, почвенный электролит. Возникновение микрокоррозионных пар большой протяжённости. Коррозия трубопроводов в вечномёрзлых грунтах.
4	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 вечномёрзлых грунтах. Проектирование совместной защиты многониточных трубопроводов
5	Протекторная защита. Принцип действия и область применения протекторов. Проектирование электрохимической защиты резервуаров и резервуарных парков нефтеперекачивающих станций.
6	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.
7	Современные способы защиты металлов от коррозии. Противокоррозионные покрытия, их назначение. Виды покрытий, характеристика каждого из них. Технология нанесения противокоррозионных покрытий на трубопроводы и резервуары.
8	Ингибиторы коррозии. Механизм защитного действия ингибиторов. Защита внутренней поверхности трубопроводов и резервуаров ингибиторами коррозии.
9	Использование контрольно-измерительных приборов для оценки технического состояния газонефтепроводов. Проверка и плановое техническое обслуживание систем электрохимической защиты. Проверка параметров протекания электрического тока по всем подлежащим защите элементам внутренних полостей защищаемых металлических конструкций.
10	Применение методов статистической обработки данных для оценки коррозионного состояния магистральных нефтепроводов.
11	Сопоставление параметров работы технологического оборудования с паспортными данными завода-изготовителя, требованиями правил промышленной безопасности и охраны труда.
12	Требования охраны труда и применяемые стандарты по электрохимической защите внутренней поверхности металлических конструкций.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
5 семестр	
1	Катодная защита подземных металлических сооружений
2	Протекторная защита магистральных трубопроводов
3	Протекторная защита днища стальных резервуаров от почвенной коррозии
4	Расчет основных параметров электродренажной защиты

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
5 семестр	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
5 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение практических работ	15
		Тестирование	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение практических работ	15
		Тестирование	10
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:

- для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине требуется учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом, а также компьютером (или ноутбуком), видеопроектором, настенным экраном.

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

7.1 Основная литература

1. Основы коррозионного разрушения трубопроводов: учебное пособие / В. Д. Макаренко, С. П. Шатило, Ю. Д. Земенков, М. С. Бахарев; под редакцией В. Д. Макаренко. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2009. — 404 с. — ISBN 978-5-9961-0140-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/28314>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Виноградова, С. С. Инженерная защита металлоконструкций и сооружений : учебно-методическое пособие / С. С. Виноградова, А. А. Додонова. — Казань: КНИТУ, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-7882-2754-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/196206>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Латыпова, Д. Р. Защита от коррозии строительных конструкций на нефтегазовых предприятиях: учебное пособие / Д. Р. Латыпова. — Уфа: УГНТУ, 2018. — 134 с. — ISBN 978-5-7831-1716-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166889>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Хижняков, В. И. Коррозионное растрескивание магистральных газонефтепроводов в процессе длительной эксплуатации: учебное пособие / В. И. Хижняков. — Томск: Томский политехнический университет, 2013. — 263 с. — ISBN 978-5-4387-0208-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/34670.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.2 Дополнительная литература

1. Ключникова, Н. В. Теоретические основы коррозии: учебное пособие / Н. В. Ключникова, Л. Н. Наумова. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. — 227 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66683.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Коррозионный мониторинг и контроль эффективности защиты металлических конструкций: учебное пособие / С. С. Виноградова, Р. А. Кайдриков, Б. Л. Журавлев, Л. Р. Назмиева. — Казань: КНИТУ, 2007. — 98 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/13283>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кац, Н. Г. Защита оборудования нефтегазопереработки от коррозии: учебное пособие / Н. Г. Кац. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 104 с. — ISBN 978-5-7964-2092-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90491.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Музипов, Х. Н. Антикоррозионная защита нефтяного оборудования: монография / Х. Н. Музипов. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. — 92 с. — ISBN 978-5-9961-0700-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/55435>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань»
2. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт»
3. <https://www.iprbookshop.ru/> - Цифровой образовательный ресурс IPR SMART
4. <https://book.ru/> - ЭБС «BOOK.ru»
5. <https://tsutula.bookonlime.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnLime»
6. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»
7. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека [eLibrary.ru](https://elibrary.ru).

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint
4. Пакет офисных приложений «МойОфис»
5. Среда MatLab

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс».