

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет мореходный

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

УТВЕРЖДАЮ

Декан мореходного факультета

 /С.Ю.Труднев/

«13» декабря 2024г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ
ПРОИЗВОДСТВ»**

направление подготовки
15.03.02 Технологические машины и оборудование
(уровень бакалавриата)

направленность (профиль):
«Машины и аппараты пищевых производств»

Петропавловск-Камчатский
2024

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Составитель рабочей программы дисциплины:

доцент кафедры «Технологические машины и оборудование»,

к.т.н., доцент

_____  _____

А. В. Костенко

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование» 13» декабря 2024 г. протокол № 6.

.

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование»

к.т.н., доцент

_____  _____

А. В. Костенко

« 13 » декабря _____ 20 24 г

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Защита от коррозии машин и оборудования пищевых производств» является формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в вопросах оценки коррозионной активности среды, выбора конструкционных материалов и средств антикоррозионной защиты оборудования нефтегазового комплекса.

Основные задачи курса:

- ознакомление студентов с современной теорией коррозии, методами коррозионных испытаний и средствами защиты технологического оборудования пищевых производств;
- развитие практических навыков по исследованию коррозионных воздействий и выбору средств антикоррозионной защиты типового и нестандартного оборудования.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общекультурных и профессиональных компетенций:

профессиональные компетенции:

ПК-5 – Способен контролировать соблюдение режимов эксплуатации технологического оборудования.

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица - Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-5	Способен контролировать соблюдение режимов эксплуатации технологического оборудования	ИД-1 _{ПК-5} : Знает номенклатуру выпускаемой продукции	Знать:	3(ПК-5)1
			<input type="checkbox"/> современную теорию коррозии;	3(ПК-5)2
			<input type="checkbox"/> методы коррозионных испытаний нефтепромышленного оборудования;	3(ПК-5)3
		ИД-2 _{ПК-5} : Умеет читать чертежи и схемы (электрические, гидравлические, принципиальные)	<input type="checkbox"/> средства защиты нефтепромышленного оборудования от коррозии;	
Уметь:	У(ПК-5)1			
		ИД-3 _{ПК-5} : Владеет навыками контроля соблюдения режимов эксплуатации технологического оборудования	<input type="checkbox"/> Читать чертежи и схемы (электрические, гидравлические принципиальные).	
			Владеть: навыками контроля соблюдения режимов эксплуатации технологического нефтепромышленного оборудования	В(ПК-5)1

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Защита от коррозии машин и оборудования пищевых производств» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений в структуре основной профессиональной образовательной программы, ее изучение предполагает знание технологических процессов и основного оборудования, применяемого в пищевых производствах, а также основ курсов «Общая химия» и «Органическая химия».

Знания, умения и навыки, полученные студентами в ходе изучения дисциплины «Защита от коррозии машин и оборудования пищевых производств», необходимы для изучения таких дисциплин, как «Физико-механические свойства сырья и готовой продукции», «Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания», «Диагностика машин и оборудования пищевых производств», для прохождения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, а также для прохождения преддипломной практики и подготовки выпускной квалификационной работы.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Тематический план дисциплины

Очная форма обучения
ОФО

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
Раздел 1. Коррозия	36	18	9	-	9	19	
Тема 1. Введение. Коррозия	19					10	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой
Тема 2. Требования к качеству и безопасности продуктов питания.							
Тема 3. Особенности коррозионного процесса и биоповреждения машин и аппаратов пищевых производств	17					9	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой
Тема 4. Методы коррозионных испытаний и исследований биоповреждений							
Раздел 2. Защита от коррозии	36	16	8	-	8	19	
Тема 1. Методы защиты от коррозии и биоповреждений	19					10	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой
Тема 2. Применение ингибиторов коррозии для машин и аппаратов пищевых производств.							
Тема 3. Защита от коррозии при воздействии микроорганизмов	17					9	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой
Тема 4. Применение материалов и покрытий для машин и аппаратов пищевых производств не поддающихся коррозии							
Всего	72	34	17	-	17	38	

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
Раздел 1. Коррозия	34	4	2	2	-	30	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой
Раздел 2. Защита от коррозии	34	4	2	2	-	30	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой
Зачет с оценкой	4			-	-	-	Зачет с оценкой
Всего	72	8	4	4	-	60	

Раздел 1. Коррозия

Тема 1. Введение. Коррозия.

Причины коррозии металлов. Понятие о коррозии металлов и классификация. Электрохимическая коррозия.

Тема 2. Требования к качеству и безопасности продуктов питания.

Основные принципы стандарта HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Points (анализ рисков и критические контрольные точки). Преимущества HACCP перед традиционной системой контроля качества. Анализ рисков. Критические контрольные точки. Определение критических значений для ККТ. Контроль. Корректировка. Порядок учета. периодический аудит.

Тема 3. Особенности коррозионного процесса и биоповреждения машин и аппаратов пищевых производств.

Биоповреждения и коррозия. Основные понятия и терминология. Влияющие факторы. Классификация биоповреждений. Методы исследований биоповреждений.

Тема 4. Методы коррозионных испытаний и исследований биоповреждений.

Диагностика процессов, старения и биоповреждений. Классификация методов моделирования. Моделирование процессов коррозии, старения и биоповреждений. Прогнозирование развития процессов.

Практическая работа №1. Коррозия металлов

Практическая работа № 2. Коррозия и биоповреждения машин и аппаратов

Практическая работа № 3. Коррозионный процесс и биоповреждения машин и аппаратов пищевых производств

Практическая работа № 4. Методы коррозионных испытаний и исследований биоповреждений

СРС по разделу 1 – 19 часов.

Углубленное изучение лекционного материала, темы 1-4.

Раздел 2. Защита от коррозии

Тема 1. Методы защиты от коррозии и биоповреждений

Защита машин, оборудования и сооружений от коррозии, старения и биоповреждений на среду и объект. Основные положения системного подхода при реализации мероприятий по комплексной защите. Основные понятия о единой системе защиты от коррозии, старения и биоповреждений (ЕСЗКС).

Тема 2. Применение ингибиторов коррозии для машин и аппаратов пищевых производств.

Защита от коррозии лакокрасочными покрытиями. Электрохимическая защита. Защита от коррозии композиционными покрытиями. Защита от коррозии многослойными покрытиями. Защита ингибиторами коррозии.

Тема 3. Защита от коррозии при воздействии микроорганизмов.

Особенности. Механизм. Воздействующие факторы. Защита металлов от биокоррозии.

Тема 4. Применение материалов и покрытий для машин и аппаратов пищевых производств не поддающихся коррозии. Применение пищевой нержавеющей стали. Применение алюминиевых материалов. Применение тефлоновых покрытий.

Практическая работа № 5. Методы защиты от коррозии и биоповреждений

Практическая работа № 6. Применение ингибиторов коррозии для машин и аппаратов пищевых производств

Практическая работа № 7. Применение защитных покрытий для машин и аппаратов пищевых производств

Практическая работа № 8. Методы защиты от коррозии и биоповреждений

СРС по разделу 2 – 19 часов.

Углубленное изучение лекционного материала, темы 1-4.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- ☒ проработка (изучение) материалов лекций;
- ☒ чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- ☒ подготовка к практическим занятиям;
- ☒ поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- ☒ подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к практическим занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

Для проведения практических занятий, для самостоятельной работы используются методическое пособие:

Защита нефтепромышленного оборудования от коррозии. Программа курса и методические указания к изучению дисциплины для студентов по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» очной и заочной форм обучения / А.В. Костенко. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2019 -18с.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- ☒ перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- ☒ описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- ☒ типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- ☒ методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (зачет с оценкой)

1. Причины коррозии металлов.
2. Понятие о коррозии металлов и классификация.
3. Электрохимическая коррозия.
4. Коррозия насосов под действием сточных вод.
5. Основные сведения о стандарте HASSP.
6. Основные принципы стандарта HASSP.
7. Преимущества HASSP перед традиционной системой контроля качества.
8. Анализ рисков в системе HASSP.
9. Критические контрольные точки в системе HASSP и их определение.
10. Контроль в системе HASSP.
11. Корректировка в системе HASSP.
12. Порядок учета в системе HASSP.
13. Периодический аудит в системе HASSP.

14. Бактериальная коррозия и формы ее проявления.
15. Особенности коррозии трубопроводов при транспортировании нефтяного газа.
16. Классификация методов коррозионных исследований.
17. Методы контроля коррозионных процессов в лабораторных условиях.
18. Применение пищевой нержавеющей стали.
19. Применение алюминиевых материалов.
20. Применение тефлоновых покрытий.
21. Выбор и обоснование применения метода защиты.
22. Экономические аспекты применения различных методов защиты.
23. Основы деаэрации воды и применяемые установки.
24. Основы защитного действия ингибиторов коррозии.
25. Основные технические требования к ингибиторам коррозии.
26. Типы соединений, применяемые в качестве ингибиторов коррозии.
27. Классификация защитных покрытий и их коррозионная стойкость.
28. Основные принципы выбора защитных покрытий.
29. Методы испытаний покрытий.
30. Технология нанесения защитных покрытий внутри труб и трубопроводов.
31. Технология нанесения защитных покрытий внутри резервуаров и
32. Катодная защита.
33. Протекторная защита

7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная литература:

1. Быков И.Ю. Эксплуатационная надежность и работоспособность нефтегазопромысловых и буровых машин: учеб. пособие, 2010г. + эл. Версия

7.2. Дополнительная литература:

1. Защита от коррозии, старения и биоповреждений машин, оборудования и сооружений: справочник: Т.1/ под ред. А.А. Герасименко, 1987г.

2. Фомин Г.С. Коррозия и защита от коррозии: Энциклопедия международных стандартов, 1999 г. – 520 с.

3. Тарасова, С. Д. Классификация опасных факторов в пищевой промышленности, потенциальный вред и тяжесть последствий от них / С.Д. Тарасова, О.И. Гудкова. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2018. – 313 (199). – С. 60-62. – URL: <https://moluch.ru/archive/199/49051/> (дата обращения: 22.03.2023).

4. Риски, свойственные пищевой продукции // Studopedia.ru. URL: https://studopedia.ru/7_138194_riski-svoistvennie-pischevoy-produktsii.html (дата обращения: 23.03.2023).

5. Анализ риска от воздействия потенциальных опасных факторов и разработка предупреждающих действий при производстве минеральной воды // web. Snauka. ru. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2014/02/31612> (дата обращения: 23.03.2023).

7.3 Методические указания

Защита нефтепромыслового оборудования от коррозии. Программа курса и методические указания к изучению дисциплины для студентов по направлению подготовки 15.03.02«Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» очной и заочной форм обучения / А.В. Костенко. –Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2019.-18с

7.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Российское образование. Федеральный портал: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Буквоед»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (зачет с оценкой).

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных и общих вопросов.

Целью проведения практических занятий является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

☒ проблемная лекция, предполагающая изложение материала через проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения.

9. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

По дисциплине не предусмотрено выполнение курсового проекта.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

10.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

☒ электронные образовательные ресурсы, представленные выше;

☒ использование слайд-презентаций;

☒ интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

10.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- ☒ операционные системы Astra Linux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);
- ☒ комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
- ☒ программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».

10.3 Перечень информационно-справочных систем

- ☒ справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- ☒ справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

☒ для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется аудитория 7-111: набор мебели ученической на 30 посадочных мест; цифровой проектор; презентации по темам занятий; стенды со справочно-информационными материалами; ленточный конвейер с приводом; макеты редукторов; стенды с элементами деталей машин

☒ для самостоятельной работы обучающихся – кабинетом для самостоятельной работы №7-103, оборудованный 1 рабочей станцией с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных места и аудиторией для самостоятельной работы обучающихся 3-302, оборудованный 4 рабочими станциями с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных мест;

☒ доска аудиторная;

☒ презентации по темам курса.

Дополнения и изменения в рабочей программе на _____ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «**Защита от коррозии машин и оборудования пищевых производств**» для направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____

(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО _____

«___» _____ 202 г.

Заведующий кафедрой

_____ / _____

подпись

ФИО