

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

Институт Рыбопромыслового флота  
Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Утверждаю

Директор ИРФ



/С.Ю. Труднев/

«12» декабря 2025 г.

**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  
2025

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» 12» декабря 2025 г. протокол № 5.

.

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование»

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_

А. В. Костенко

« 12 » декабря \_\_\_\_\_ 20 25 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 <sub>ПК-5</sub> : Знает номенклатуру выпускаемой продукции  | <b>Знать:</b>  | 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 <sub>ПК-5</sub> : Умеет читать чертежи и схемы (электрические, гидравлические, принципиальные)            | <input type="checkbox"/> средства защиты нефтепромышленного оборудования от коррозии;                              |                         |
| <b>Уметь:</b>   | У(ПК-5)1  |  |  |                         |
|                 |   | ИД-3 <sub>ПК-5</sub> : Владеет навыками контроля соблюдения режимов эксплуатации технологического оборудования | <input type="checkbox"/> Читать чертежи и схемы (электрические, гидравлические принципиальные).                    |                         |
|                 |   |  | <b>Владеть:</b> 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 |                        |   |
| <b>Раздел 1. Коррозия</b>  | <b>36</b>   | <b>18</b>          | <b>9</b>                                   | -                    | <b>9</b>            | <b>19</b>              |   |
| 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  |             |                    |  |                      |                     |                        |   |
| <b>Раздел 2. Защита от коррозии</b>  | <b>36</b>   | <b>16</b>          | <b>8</b>                                   | -                    | <b>8</b>            | <b>19</b>              |   |
| 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  | <b>72</b>   | <b>34</b>          | <b>17</b>                                  | -                    | <b>17</b>           | <b>38</b>              |   |

| 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](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