

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
инженерной и транспортной инфраструктур»**

направление:

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(уровень бакалавриата)

профиль:

«Машины и оборудование инженерной и транспортной инфраструктур»

Петропавловск-Камчатский
2024

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ТМО

_____ 

_____ к.т.н

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

«13 » декабря 2024г.

_____ 

А. В. Костенко

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является дать студентам теоретическую и практическую подготовку, необходимую для оценки коррозионной активности среды, выбора конструкционных материалов и средств антикоррозионной защиты машин и оборудования.

Задачи дисциплины:

- знакомство студентов с современной теорией коррозии, методами коррозионных испытаний и средствами защиты машин и оборудования инженерной и транспортной инфраструктур;
- развитие практических навыков коррозионных исследований и выбору средств антикоррозионной защиты типового и нестандартного оборудования.

В результате изучения дисциплины студенты должны

знать:

- основные положения теории химической и электрохимической коррозии;
- виды коррозионных разрушений, их причины и механизм в искусственных и природных средах;
- конструкционные материалы и способы, используемые для антикоррозионной защиты оборудования,

уметь:

- принимать решения по выбору оборудования в антикоррозионном исполнении, включая различные активные средства коррозионной защиты;

владеть:

- навыками выбора материалов, способов и мероприятий для коррозионной защиты.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции:

ПК-3 Способен проводить диагностику и определять неисправности технологического оборудования

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	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-3	Способен проводить диагностику и определять неисправности технологического оборудования	ИД-1 _{ПК-3} : Знает устройство, режимы и принцип действия технологического оборудования	Знать: ☑ виды коррозионных разрушений, их причины и механизм в искусственных и природных средах;	З(ПК-3)1
		ИД-2 _{ПК-3} : Знает средства поиска мест и определения причин отказов (неисправностей) технологического оборудования	Уметь: ☑ принимать решения по выбору оборудования в антикоррозионном исполнении, включая различные активные средства коррозионной защиты;	У(ПК-3)1
		ИД-3 _{ПК-3} : Умеет выполнять рабочее диагностирование технологического оборудования, их узлов и механизмов	Владеть: ☑ навыками выбора материалов и способов для коррозионной защиты.	В(ПК-3)1
ПК-5	Способен контролировать соблюдение	ИД-1 _{ПК-5} : Знает номенклатуру выпускаемой продукции ИД-2 _{ПК-5} : Умеет читать чертежи и	Знать: ☑ конструкционные материалы и способы, используемые для	З(ПК-5)1

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
	режимов эксплуатации технологического оборудования	схемы (электрические, гидравлические, принципиальные) ИД-ЗПК-5: Владеет навыками контроля соблюдения режимов эксплуатации технологического оборудования	антикоррозионной защиты оборудования,	
			Уметь: ☑ обеспечивать защиту от коррозии оборудования при его эксплуатации	У(ПК-51)
			Владеть: ☑ навыками выбора и проведения мероприятий для коррозионной защиты оборудования.	В(ПК-51)

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений в структуре образовательной программы.

Дисциплина опирается на дисциплины: конструкция двигателей и базовых шасси машин, эксплуатационные материалы, технологическое оборудование транспортной и инженерной инфраструктур.

Дисциплина важна для более глубокого и всестороннего изучения и понимания последующих дисциплин учебного плана данного направления. К таким курсам можно отнести «Ремонт машин и оборудования транспортной и инженерной инфраструктур», «Проектирование технологических баз машин и оборудования транспортной и инженерной инфраструктур», а также выполнение курсовых проектов и дипломного проекта.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается зачетом в седьмом семестре.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

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. Основы коррозии	38	18	9	9		20	
Тема 1.1. Основы теории коррозии металлов	9	4	2	2		5	Практикум, Собеседование, Зачет
Тема 1.2. Коррозионно-стойкие конструкционные материалы	9	4	2	2		5	Практикум, Собеседование, Зачет
Тема 1.3. Защита металлов от коррозии	11	6	3	3		5	Практикум, Собеседование, Зачет
Тема 1.4. Методы испытаний материалов на коррозионную стойкость	9	4	2	2		5	Практикум, Собеседование, Зачет
Раздел 2. Защита от коррозии	34	16	8	8		18	
Тема 2.1. Защита автомобилей от коррозии	9	4	2	2		5	Практикум, Собеседование, Зачет

Тема 2.2. Защита от коррозии оборудования систем водоснабжения и водоочистных станций	8	4	2	2		4	Практикум, Собеседование, Зачет
Тема 2.3. Защита от коррозии оборудования систем энергоснабжения, котельных установок	8	4	2	2		4	Практикум, Собеседование, Зачет
Тема 2.4. Защита от коррозии оборудования систем теплоснабжения	9	4	2	2		5	Практикум, Собеседование, Зачет
Зачет							Зачет
	72	34	17	17		38	

Заочная форма обучения

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. Основы коррозии	34	4	2	2		30	Практикум, Собеседование, Зачет
Раздел 2. Защита от коррозии	34	4	2	2		30	Практикум, Собеседование, Зачет
Зачет	4						Зачет
	72	8	4	4		60	

4.2. Описание содержания дисциплины

Раздел 1. Основы коррозии

Тема 1.1. Основы теории коррозии металлов

Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Виды коррозионных разрушений. Классификация коррозии по виду окружающей среды.

Тема 1.2. Коррозионно-стойкие конструкционные материалы

Коррозионно-стойкие материалы на основе железа. Коррозионно-стойкие сплавы на основе цветных металлов. Биметаллические и многослойные коррозионно-стойкие материалы. Многослойные материалы, полученные электрохимическим способом.

Тема 1.3. Защита металлов от коррозии

Электрохимические методы защиты металлов от коррозии. Другие методы защиты металлов от коррозии.

Тема 1.4. Методы испытаний материалов на коррозионную стойкость

Классификация методов коррозионных исследований. Критерии оценки коррозионных эффектов. Методы коррозионных испытаний. Мониторинг коррозионных процессов

Практическая работа № 1. Виды коррозионных разрушений

Практическая работа № 2. Коррозионно-стойкие конструкционные материалы

Практическая работа № 3. Защита металлов от коррозии

Раздел 2. Защита от коррозии

Тема 2.1. Защита автомобилей от коррозии

Общие сведения о коррозии автомобилей и методах ее исследования. Ингибиторы коррозии. Защитные материалы. Основы технологии нанесения защитных покрытий. Механизм коррозии корпуса автомобиля. Коррозия автомобиля во время эксплуатации и

пассивные методы борьбы с ней. Протекторная защита от коррозии. Электрохимическая защита от коррозии. Защита поврежденных в результате аварии частей кузова.

Тема 2.2. Защита от коррозии оборудования систем водоснабжения и водоочистных станций

Особенности коррозионных процессов оборудования систем водоснабжения и водоочистных станций. Способы и мероприятия для защиты от коррозии оборудования систем водоснабжения и водоочистных станций.

Тема 2.3. Защита от коррозии оборудования систем энергоснабжения, котельных установок

Особенности коррозионных процессов оборудования систем энергоснабжения, котельных установок. Способы и мероприятия для защиты от коррозии оборудования систем энергоснабжения, котельных установок.

Тема 2.4. Защита от коррозии оборудования систем теплоснабжения

Особенности коррозионных процессов оборудования систем теплоснабжения. Способы и мероприятия для защиты от коррозии оборудования систем теплоснабжения.

Практическая работа № 4. Защита автомобилей от коррозии

Практическая работа № 5. Защита от коррозии оборудования систем водоснабжения и водоочистных станций.

Практическая работа № 6. Защита от коррозии оборудования систем энергоснабжения, котельных установок.

Практическая работа № 7. Защита от коррозии оборудования систем теплоснабжения.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ 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 от коррозии машин и оборудования инженерной и транспортной инфраструктур. Методические указания к выполнению практических работ для студентов по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и оборудование инженерной и транспортной инфраструктур» очной и заочной форм обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2022.

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)

1. Химическая коррозия.
2. Электрохимическая коррозия.
3. Виды коррозионных разрушений.
4. Классификация коррозии по виду окружающей среды.
5. Коррозионно-стойкие материалы на основе железа.
6. Коррозионно-стойкие сплавы на основе цветных металлов.
7. Биметаллические и многослойные коррозионно-стойкие материалы.
8. Многослойные материалы, полученные электрохимическим способом.
9. Электрохимические методы защиты металлов от коррозии.
10. Другие методы защиты металлов от коррозии.
11. Классификация методов коррозионных исследований.
12. Критерии оценки коррозионных эффектов.
13. Методы коррозионных испытаний.
14. Мониторинг коррозионных процессов
15. Общие сведения о коррозии автомобилей и методах ее исследования.
16. Ингибиторы коррозии.
17. Защитные материалы.
18. Основы технологии нанесения защитных покрытий.
19. Механизм коррозии корпуса автомобиля.
20. Коррозия автомобиля во время эксплуатации и пассивные методы борьбы с ней.
21. Протекторная защита от коррозии.
22. Электрохимическая защита от коррозии.
23. Защита поврежденных в результате аварии частей кузова.
24. Особенности коррозионных процессов оборудования систем водоснабжения и водоочистных станций.
25. Способы и мероприятия для защиты от коррозии оборудования систем водоснабжения и водоочистных станций.
26. Особенности коррозионных процессов оборудования систем энергоснабжения, котельных установок.
27. Способы и мероприятия для защиты от коррозии оборудования систем энергоснабжения, котельных установок.
28. Особенности коррозионных процессов оборудования систем теплоснабжения.
29. Способы и мероприятия для защиты от коррозии оборудования систем теплоснабжения.

7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная литература:

1. Школьников, Е. В. Коррозия и защита металлов и оборудования : учебно-методическое пособие / Е. В. Школьников, И. Я. Киселев. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2014. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/53669> (дата обращения: 18.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2. Дополнительная литература:

1. Воляник, С. А. Коррозия и способы защиты конструкций транспортных сооружений : учебное пособие / С. А. Воляник. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. — 94 с. — ISBN 978-5-

88814-917-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159390> (дата обращения: 18.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Синани, И. Л. Коррозия и защита от коррозии : учебное пособие / И. Л. Синани, Т. В. Лодягина. — Пермь : ПНИПУ, 2014. — 132 с. — ISBN 978-5-398-01245-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160659> (дата обращения: 18.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3. Методические указания

Защита от коррозии машин и оборудования инженерной и транспортной инфраструктур. Методические указания к выполнению практических работ для студентов по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и оборудование инженерной и транспортной инфраструктур» очной и заочной форм обучения. — Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2022.

8. 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>.
4. Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
5. Образовательная платформа «ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://urait.ru/>.

9. 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).

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.

10. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)

По дисциплине не предусмотрено выполнение курсового проекта (работы).

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

11.1. 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.

11.2. 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».

11.3. Перечень информационно-справочных систем

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

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

☑ для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется аудитория 7-111 с комплектом учебной мебели на 30 посадочных мест;

☑ для проведения практических и лабораторных занятий используется аудитория 3-112: набор мебели на 15 посадочных мест, стенды со справочно-информационными материалами; макеты узлов и агрегатов машин и оборудования; стенды с элементами деталей машин и оборудования;

☑ 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 в по темам курса.