



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
**(ДФУ)**

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

(подпись)

« 28 » июня 2017г.

А.Н. Минаев  
(Ф.И.О. рук.ОП)

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
Судовой энергетики и автоматики

(подпись)

« 28 » июня 2017г.

М.В. Грибиниченко  
(Ф.И.О. зав. каф.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Коррозия элементов морской техники

**Направление подготовки 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника  
объектов морской инфраструктуры**

магистерская программа «Энергетические комплексы и оборудование морской техники»

**Форма подготовки: очная**

курс 2 семестр 3

лекции 18 час.

практические занятия 0 час.

лабораторные работы 0 час.

в том числе с использованием МАО лек.0 /пр. 0/лаб.0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 18 час.

в том числе с использованием МАО 0 час.

самостоятельная работа 18 час.

в том числе на подготовку к экзамену 0 час.

контрольные работы (количество)

курсовая работа / курсовой проект - семестр

зачет 3 семестр

экзамен - семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 г. № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Судовой энергетики и автоматики протокол № 10 от « 28 » июня 2017г.

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент Грибиниченко М.В.

Составители: Минаев А.Н.

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Грибиниченко М.В.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Грибиниченко М.В.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Master's degree in** 26.04.02 “Naval architecture, marine and system engineering”.

**Master's Program** “Power systems & Equipment for Marine Engineering”.

**Course title:** Corrosion of the elements of marine engineering

**Variable part of Block ФТД, 1 credits**

**Instructor:** Minaev A. N.

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- ability to use the basic laws of natural science disciplines of professional activity, to apply methods of mathematical analysis of modeling, theoretical and experimental research;

- readiness to study scientific and technical information, domestic and foreign experience in the field of research.

**Learning outcomes:**

- PC-1 the ability to analyze the state of scientific and technical problems, to formulate goals and objectives of design, to justify the feasibility of creating a new marine (river) equipment, to make the necessary set of technical documentation

**Course description:**

Objectives of the discipline:

- formation of students ' knowledge on the justification and implementation of resource-saving solutions in the selection of structural materials;

- protection of structural materials from corrosion in all areas of natural impact and production activities.

Objectives of the discipline:

- to study ways of protection of metals against corrosion;

- mastering the basic provisions of the modern theory of corrosion of materials.

**Main course literature:**

1) Rakoch, A. G. Corrosion and protection of metals [Electronic resource]: gas corrosion of metals. A course of lectures / A. G. Rakov, Yu. Pestov, A. A. Gladkov. — Electron. text data. — M. : Publishing House Misa, 2013. - 56 c. - 978-5-87623-733-0. — Mode of access: <http://www.iprbookshop.ru/56279.html>

2) Corrosion and protection of metal structures and equipment [Electronic resource]: textbook / M. I. Zharsky, N. P. Ivanov, D. V. Kuis, N. A. Svidunovich. — Electron. text data. - Minsk: the highest school, 2012. - 303 c. - 978-985-06-2029-3. — Mode of access: <http://www.iprbookshop.ru/20220.html>

3) Vinogradov, S. S. Calculation of indicators of corrosion and corrosion parameters systems [Electronic resource] : a tutorial / S. S. Vinogradov, R. A. Kadrikov, B. L. Zhuravlev. — Electron. text data. - Kazan: Kazan national research technological University, 2013. - 176 c. - 978-5-7882-1362-0. — Mode of access: <http://www.iprbookshop.ru/62261.html>

**Form of final knowledge control:** credit.

## **Аннотация дисциплины «Коррозия элементов морской техники»**

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры, по магистерской программе «Энергетические комплексы и оборудование морской техники» и входит в факультативную часть учебного плана (ФТД.2).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часов (2 зачетные единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (18 часов), самостоятельная работа студента (36 часов). Дисциплина реализуется на 1-ом курсе в 2-ом семестре. Форма контроля по дисциплине – зачет.

Цели изучения дисциплины:

- формирование у студентов системы знаний по обоснованию и реализации ресурсосберегающих решений при выборе конструкционных материалов;
- защите конструкционных материалов от коррозии во всех сферах природного воздействия и производственной деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучить способы защиты металлов от коррозии;
- усвоение основных положений современной теории коррозии материалов.

Для успешного изучения дисциплины «Коррозия элементов морской техники» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин профессиональной деятельности, применять методы математического анализа моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 способностью выполнять анализ состояния научно-технической проблемы, формулировать цели и задачи проектирования, обосновывать целесообразность создания новой морской (речной) техники, составлять необходимый комплект технической документации	Знает	Методы анализа состояния научно-технической проблемы
	Умеет	Формулировать цели и задачи проектирования в морской технике
	Владеет	Навыками по обоснованию целесообразности создания новой морской (речной) техники

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины **«Коррозия элементов морской техники»** применяются следующие методы активного обучения: Лекция - конференция, лекция-дискуссия, семинар - круглый стол.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 часов)**

## **Введение. (2 часа)**

Понятие о коррозии металлов как о научной дисциплине. Роль отечественных ученых в развитии теории коррозии и защиты металлов. Вред коррозии и значение защиты металлов для народного хозяйства России. Классификация коррозионных процессов по условиям протекания и классификация коррозионных разрушений.

## **Занятие 1. Химическая коррозия металлов (4 часа)**

Основные факторы коррозии металлов. Положение элементов в периодической системе элементов, термодинамическая активность металлов, состав и структура металлов, наличие в металле механических повреждений и напряжений и др. Термодинамика химической коррозии. Оценка газовой коррозии металлов по величинам изменения энергии Гиббса. Механизм химической коррозии металлов. Адсорбция окислителей на металлах. Образование пленки продуктов коррозии на металлах. Кинетика и механизм газовой коррозии.

## **Занятие 2. Электрохимическая коррозия металлов. (4 часа)**

Электродные потенциалы металлов и электрохимический механизм коррозии металлов. Потенциалы металлов в электролитах и факторы, влияющие на их величину. Электрохимический механизм коррозии металлов. Термодинамика электрохимической коррозии металлов. Оценка термодинамической устойчивости металлов на основе диаграмм потенциал – кислотность. Кинетика электродных процессов и работа гальванического коррозионного элемента.

## **Занятие 3. Коррозия металлов в различных условиях (4 часа)**

Атмосферная коррозия. Подземная коррозия. Коррозия в морской воде. Коррозия металлов в расплавленных солях. Коррозия основных конструкционных металлов и сплавов. Общая характеристика металлов и сплавов, применяемых в народном хозяйстве в качестве конструкционных материалов. Жаростойкие и жаропрочные сплавы. Коррозия железа и его сплавов. Коррозия цветных металлов и их сплавов.

#### **Занятие 4. Способы защиты металлов от коррозии (4 часа)**

Защита от коррозии воздействием на металл. Коррозионное легирование. Металлические защитные покрытия. Неметаллические защитные покрытия. Ингибиторы коррозии и антикоррозионные смазки. Электрохимическая защита металлов. Защита от коррозии обработкой коррозионной среды. Основные типы конструкционных материалов, заменяющих металлы в агрессивных средах

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Не предусмотрено планом**

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Коррозия элементов морской техники» включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы

## **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Химическая коррозия металлов	ПК-1	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 1-2
			умеет	ОУ-1 собеседование	
			владеет	ОУ-1 собеседование	



2	Электрохимическая коррозия металлов.	ПК-1	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 3-5
			умеет	ОУ-1 собеседование	
			владеет	ОУ-1 собеседование	
3	Коррозия металлов в различных условиях	ПК-1	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 6-8
			умеет	ОУ-1 собеседование	
			владеет	ОУ-1 собеседование	
4	Способы защиты металлов от коррозии	ПК-1	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 9-11
			умеет	ОУ-1 собеседование	
			владеет	ОУ-1 собеседование	

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1) Ракоч, А. Г. Коррозия и защита металлов [Электронный ресурс] : газовая коррозия металлов. Курс лекций / А. Г. Ракоч, Ю. А. Пустов, А. А. Гладкова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2013. — 56 с. — 978-5-87623-733-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56279.html>

2) Коррозия и защита металлических конструкций и оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. И. Жарский, Н. П. Иванова, Д. В. Куис, Н. А. Свидунович. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2012. — 303 с. — 978-985-06-2029-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20220.html>

3) Виноградова, С. С. Расчет показателей коррозии металлов и параметров коррозионных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. С. Виноградова, Р. А. Кайдриков, Б. Л. Журавлев. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 176 с. — 978-5-7882-1362-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62261.html>

### Дополнительная литература

1) Балабан-Ирменин, Ю. В. Защита от внутренней коррозии трубопроводов водяных тепловых сетей [Электронный ресурс] / Ю. В. Балабан-Ирменин, В. М. Липовских, А. М. Рубашов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Новости теплоснабжения, 2008. — 288 с. — 978-5-94296-018-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5033.html>

2) Пустов, Ю. А. Коррозия и защита металлов в водных средах [Электронный ресурс] : практикум / Ю. А. Пустов, Б. В. Кошкин, А. Е. Кутырев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2005. — 102 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56075.html>

3) Кошкин, Б. В. Сертификация и стандартизация защиты от коррозии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Б. В. Кошкин ; под ред. А. В. Дуб. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2008. — 107 с. — 978-5-87623-232-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56109.html>

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://znanium.com/> - сайт Электронно-библиотечная система Znanium.com
2. <http://www.rs-class.org/ru/> сайт Российского морского регистра судоходства

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

По каждой теме дисциплины «Коррозия элементов морской техники» предполагается проведение аудиторных занятий и самостоятельной работы, т. е. чтение лекций, вопросы для контроля знаний. Время, на изучение дисциплины и планирование объема времени на самостоятельную работу студента отводится согласно рабочему учебному плану программы специалитета.

Для сокращения затрат времени на изучение дисциплины в первую очередь, необходимо своевременно выяснить, какой объем информации следует усвоить, какие умения приобрести для успешного освоения дисциплины, какие задания выполнить для того, чтобы получить оценку. Сведения об этом (списки рекомендуемой и дополнительной литературы, темы практических занятий, а также другие необходимые материалы) имеются в разработанной рабочей программе учебной дисциплины.

Регулярное посещение лекций и практических занятий не только способствует успешному овладению профессиональными знаниями, но и помогает наилучшим образом организовать время, т.к. все виды занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат. Важная роль в планировании и организации времени на изучение дисциплины отводится знакомству с планом-графиком выполнения самостоятельной работы студентов по данной дисциплине. В нем содержится виды самостоятельной работы для всех разделов дисциплины, указаны примерные нормы времени на выполнение и сроки сдачи заданий.

Чтобы содержательная информация по дисциплине запоминалась, целесообразно изучать ее поэтапно – по темам и в строгой последовательности, поскольку последующие темы, как правило, опираются на предыдущие. При подготовке к практическим занятиям целесообразно за несколько дней до занятия внимательно 1–2 раза прочитать нужную тему, попытавшись разобраться со всеми теоретико-методическими положениями и примерами. Для более глубокого усвоения материала крайне важно обратиться за помощью к основной и дополнительной учебной, справочной литературе, журналам или к преподавателю за консультацией. Программой предусмотрены варианты, когда результаты самостоятельного изучения темы излагаются в виде конспектов, которые содержат структурированный материал, пройденный на лекционных занятиях.

Важной частью работы студента является знакомство с рекомендуемой и дополнительной литературой, поскольку лекционный материал, при всей его важности для процесса изучения дисциплины, содержит лишь минимум необходимых теоретических сведений. Высшее образование предполагает более глубокое знание предмета. Кроме того, оно предполагает не только усвоение информации, но и формирование навыков исследовательской работы. Для этого необходимо изучать и самостоятельно анализировать статьи периодических изданий и Интернет-ресурсы.

Работу по конспектированию дополнительной литературы следует выполнять, предварительно изучив планы практических занятий. В этом случае ничего не будет упущено и студенту не придется возвращаться к знакомству с источником повторно. Правильная организация работы, чему должны способствовать данные выше рекомендации, позволит студенту своевременно выполнить все задания, получить достойную оценку и

избежать, таким образом, необходимости тратить время на переподготовку и передачу предмета.

Подготовленный студент легко следит за мыслью преподавателя, что позволяет быстрее запоминать новые понятия, сущность которых выявляется в контексте лекции. Повторение материала облегчает в дальнейшем подготовку к зачету.

Студентам рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины «Коррозия элементов морской техники»:

- изучение конспекта лекции в тот же день после лекции – 1 час;
- повторение лекции за день перед следующей лекцией – 1 час;
- изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе и конспекту – 2 часа в неделю;
- подготовка к практическому занятию – 2 часа.

Тогда общие затраты времени на освоение курса «Коррозия элементов морской техники» студентами составят около 6 часов в неделю.

Пояснения к формам работы:

1. По мере накопления теоретического материала и его закрепления на практике, лекционные занятия переводятся в форму активного диалога с обучающимися с целью выработки суждений по изучаемой дисциплине.

2. Все практические занятия сформированы на основе существующих потребностей производства в средствах автоматизации отдельных видов проектно-конструкторских работ.

3. Контрольные опросы проводятся в форме активного диалога-обсуждения на определенные преподавателем темы.

*Рекомендации по ведению конспектов лекций*

Конспектирование лекции – важный шаг в запоминании материала, поэтому конспект лекций необходимо иметь каждому студенту. Задача студента на лекции – одновременно слушать преподавателя, анализировать и конспектировать информацию. При этом как свидетельствует практика, не нужно стремиться вести дословную запись. Таким образом, лекцию преподавателя можно конспектировать, при этом важно не только внимательно слушать лектора, но и выделять наиболее важную информацию и сокращенно записывать ее. При этом одно и то же содержание фиксируется в сознании четыре раза: во-первых, при самом слушании; во-вторых, когда выделяется главная мысль; в-третьих, когда подыскивается обобщающая

фраза, и, наконец, при записи. Материал запоминается более полно, точно и прочно.

Хороший конспект – залог четких ответов на занятиях, хорошего выполнения устных опросов, самостоятельных и контрольных работ. Значимость конспектирования на лекционных занятиях несомненна. Проверено, что составление эффективного конспекта лекций может сократить в четыре раза время, необходимое для полного восстановления нужной информации. Для экономии времени, перед каждой лекцией необходимо внимательно прочитать материал предыдущей лекции, внести исправления, выделить важные аспекты изучаемого материала

Конспект помогает не только лучше усваивать материал на лекции, он оказывается незаменим при подготовке зачету. Следовательно, студенту в дальнейшем важно уметь оформить конспект так, чтобы важные моменты культурологической идеи были выделены графически, а главную информацию следует выделять в самостоятельные абзацы, фиксируя ее более крупными буквами или цветными маркерами. Конспект должен иметь поля для заметок. Это могут быть библиографические ссылки и, наконец, собственные комментарии.

#### *Рекомендации по работе с литературой*

Приступая к изучению дисциплины «Коррозия элементов морской техники», студенты должны не только ознакомиться с рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в научной библиотеке ДВФУ, но и обратиться к рекомендованным электронным учебникам и учебно-методическим пособиям, завести тетради для конспектирования лекций и работы с первоисточниками. Самостоятельная работа с учебниками и книгами – это важнейшее условие формирования у студента научного способа познания. Учитывая, что работа студентов с литературой, в частности, с первоисточниками, вызывает определенные трудности, методические рекомендации указывают на методы работы с ней.

Во-первых, следует ознакомиться с планом и рекомендациями преподавателя, данными к практическому занятию. Во-вторых, необходимо проработать конспект лекций, основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях, а также дополнительно использовать интернет-ресурсы. Список обязательной и дополнительной литературы, включающий первоисточники, научные статьи, учебники, учебные пособия, словари, энциклопедии,

представлен в рабочей учебной программе данной дисциплины, В-третьих, все прочитанные статьи, первоисточники, указанные в списке основной литературы, следует законспектировать. Вместе с тем это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц и источника). Законспектированный материал поможет проанализировать различные точки зрения по спорным вопросам и аргументировать собственную позицию, будет способствовать выработке собственного мнения по проблеме.

Конспектирование первоисточников предполагает краткое, лаконичное письменное изложение основного содержания, смысла (доминанты) какого-либо текста. Вместе с тем этот процесс требует активной мыслительной работы. Конспектируемый материал содержит информацию трех видов: главную, второстепенную и вспомогательную. Главной является информация, имеющая основное значение для раскрытия сущности того или иного вопроса, темы. Второстепенная информация служит для пояснения, уточнения главной мысли. К этому типу информации относятся разного рода комментарии. Назначение вспомогательной информации – помочь читателю лучше понять данный материал. Это всякого рода напоминания о ранее изолгавшемся материале, заголовки, вопросы.

Работая над текстом, следует избегать механического переписывания текста. Важно выделять главные положения, фиксирование которых сопровождается, в случае необходимости, цитатами. Вспомогательную информацию при конспектировании не записывают. В конспекте необходимо указывать источник в такой последовательности: 1) автор; 2) название работы; 3) место издания; 4) название издательств; 5) год издания; 6) нумерация страниц (на полях конспекта). Эти данные позволят быстро найти источник, уточнить необходимую информацию при подготовке к опросу, тестированию. К контрольной работе. Усвоению нового материала неоценимую помощь оказывают собственные схемы, рисунки, таблицы, графическое выделение важной мысли. На каждой странице конспекта возможно выделение трех-четырех важных моментов по определенной теме. Необходимо в конспекте отражать сущность проблемы, поставленного вопроса, что служит решению поставленной на практическом занятии задаче.

Самое главное на практическом занятии – уметь изложить свои мысли окружающим, поэтому необходимо обратить внимание на полезные советы.

Если вы чувствуете, что не владеете навыком устного изложения, составляйте подробный план материала, который будете излагать. Но только план, а не подробный ответ, т.к. В этом случае вы будете его читать. Старайтесь отвечать, придерживаясь пунктов плана. Старайтесь не волноваться. Говорите внятно при ответе, не употребляйте слова-паразиты. Преодолевайте боязнь выступлений. Смелее вступайте в полемику и не страдайте, если вам не удастся в ней победить.

Консультирование преподавателем. Назначение консультации – помочь студенту в организации самостоятельной работы, в отборе необходимой дополнительной литературы, содействовать разрешению возникших вопросов, проблем по содержанию или методике преподавания, а также проверке знаний студента пропущенного занятия. Обычно консультации, которые проходят в форме беседы студентов с преподавателем имеют факультативный характер, т.е. не являются обязательными для посещения. Консультация как дополнительная форма учебных занятий предоставляет студентам возможность разъяснить вопросы, возникшие на лекции, при подготовке к практическим занятиям или зачету, при написании студенческой научной работы, при самостоятельном изучении материала.

*Рекомендации по подготовке к зачету:*

Формой промежуточного контроля знаний студентов по дисциплине «Коррозия элементов морской техники» является зачет. Подготовка к зачету и успешное освоение материала дисциплины начинается с первого дня изучения дисциплины и требует от студента систематической работы:

- 1) не пропускать аудиторские занятия (лекции, практические занятия);
- 2) активно участвовать в работе (выполнять все требования преподавателя по изучению курса, приходить подготовленными к занятию);
- 3) своевременно выполнить контрольную работу, выполнение и защита, самостоятельной семестровой работы;
- 4) регулярно систематизировать материал записей лекционных, практических занятий: написание содержания занятий с указанием страниц, выделением (подчеркиванием, цветовым оформлением) тем занятий, составление своих схем, таблиц.

Подготовка к зачету предполагает самостоятельное повторение ранее изученного материала не только теоретического, но и практического.

Для получения допуска к сдаче зачета студенту необходимо посетить все лекционные и практические занятия, активно работать на них; выполнить все контрольные, самостоятельные работы, устно доказать знание основных понятий и терминов по дисциплине «Коррозия элементов морской техники».

Студенты готовятся к зачету согласно вопросам к зачету, на котором должны показать, что материал курса ими освоен. При подготовке к зачету студенту необходимо:

- ознакомиться с предложенным списком вопросов;
- повторить теоретический материал дисциплины, используя материал лекций, практических занятий, учебников, учебных пособий;
- повторить основные понятия и термины.

В зачетном билете по дисциплине «Коррозия элементов морской техники» предлагается два задания в виде вопросов, носящих теоретический и практический характер. Время на подготовку к зачету устанавливается в соответствии с общими требованиями, принятыми в ДВФУ.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Коррозия элементов морской техники» включает в себя: мультимедийное оборудование, графические станции, программы и учебники в формате pdf, приведенные в списке литературы, презентации лекционного материала.

В ходе изучения дисциплины, применяются следующие образовательные технологии:

- Лекции в виде презентаций.
- Опросы и задания для организации промежуточного контроля знаний студентов.





МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Коррозия элементов морской техники»

**Направление подготовки 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника  
объектов морской инфраструктуры**

магистерская программа «Энергетические комплексы и оборудование морской техники»

**Форма подготовки: очная**

**Владивосток  
2017**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	2 неделя	Конспект, контрольный опрос	1	УО-1 Собеседование
2	4 неделя	Конспект, контрольный опрос	1	УО-1 Собеседование
3	7 неделя	Конспект, контрольный опрос	1	УО-1 Собеседование
4	9 неделя	Конспект, контрольный опрос	1	УО-1 Собеседование
5	12 неделя	Конспект, контрольный опрос	1	УО-1 Собеседование
6	13 неделя	Конспект, контрольный опрос	1	УО-1 Собеседование
7	15 неделя	Конспект, контрольный опрос	1	УО-1 Собеседование
8	17 неделя	контрольный опрос	2	УО-1 Собеседование

Самостоятельная работа студентов организуется посредством дополнительного самостоятельного изучения вопросов из теоретического курса и представленного преподавателем лекционного материала. Самостоятельное выполнение практических заданий осуществляется в домашних условиях, либо в специализированных аудиториях кафедры во время свободное от учебных занятий.

Для теоретической подготовки рекомендуется использовать литературу, указанную в РУПД и Интернет ресурсы.

Результатом СРС является краткий конспект лекций по рассматриваемому вопросу и подготовка реферата на заданную тему во время семинарского занятия. Контроль СРС осуществляется посредством устного и письменного опросов.

При выполнении самостоятельного курсового задания (реферата) в домашних условиях студенты должны использовать версию ПО идентичную с той, что установлена в учебном классе, либо осуществлять сохранение в соответствующем формате, в случае использования более новой версии ПО.

### *Контроль самостоятельной работы студентов*

Контроль самостоятельной работы студентов должен обеспечивать систематическую обратную связь работы преподавателя и студента. В процессе контроля выясняется степень осмысления материала, умение производить необходимые математические выкладки, понимание постановки

проблем и способность анализировать полученные результаты. Рекомендуется проводить контроль предварительный, текущий, итоговый и контроль остаточных знаний. Предварительный контроль производится с целью установления степени готовности студента к выполнению задания. Текущий контроль производится периодически в процессе изучения дисциплины и выполнения самостоятельных работ (контрольный опрос, контрольная работа, коллоквиум, контроль за выполнением разделов курсовых проектов. Итоговый контроль по дисциплине производится в процессе сдачи студентом зачета. Контроль остаточных знаний на различных этапах обучения студента проводятся через несколько месяцев после изучения определенного раздела. При проведении контроля преподаватель может использовать как компьютерные, так и обычные средства контроля. Выбор средств контроля зависит от их наличия и эффективности применения в каждом конкретном случае и определяется преподавателем, осуществляющим контроль.

Критериями оценки результатов организованной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность профессиональных компетенций;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление отчетного материала в соответствии с требованиями;
- творческий подход к выполнению самостоятельной работы;
- уровень владения устным и письменным общением;
- уровень владения новыми технологиями, понимание их применения, их силы и слабости, способность критического отношения к информации;
- уровень ответственности за свое обучение и самоорганизацию самостоятельной познавательной деятельности.

#### *Конспектирование материала*

Конспект – это последовательная фиксация информации, отобранной и обдуманной в процессе чтения.

#### *Методические рекомендации*

Ознакомьтесь с текстом, прочитайте предисловие, введение, оглавление, главы и параграфы, выделите информационно значимые места текста. Сделайте библиографическое описание конспектируемого материала. Выделите тезисы и запишите их с последующей аргументацией, подкрепляя

примерами и конкретными фактами. Составьте план текста - он поможет вам в логике изложения, сгруппировать материал. Изложите каждый вопрос плана. Используйте реферативный способ изложения (например: «Автор считает ...», «раскрывает ...» и т.д.). Текст автора оформляйте как цитату. В заключении обобщите текст конспекта, выделите основное содержание проработанного материала, дайте ему оценку. Оформите конспект: выделите разными цветами наиболее важные места так, чтобы они легко находились взглядом. Избегайте пестроты.

*Конспект-схема* – это схематическая запись прочитанного материала.

#### *Методические рекомендации*

Подберите факты для составления схемы и выделите среди них основные, общие понятия. Определите ключевые слова, фразы, помогающие раскрыть суть основного понятия. Сгруппируйте факты в логической последовательности, дайте название выделенным пунктам. Заполните схему данными.

#### *Контрольный опрос*

Данный вид самостоятельной работы предусматривает опрос по пройденной теме лекционного или практического занятия на выявление усвоения предоставленного материала. Рекомендуется также проработать с полученными знаниями в самостоятельной работе с интернет-ресурсами и литературой по данной дисциплине.

Для теоретической подготовки рекомендуется использовать литературу, указанную в РУПД и Интернет ресурсы.

Результатом СРС является краткий конспект лекций по рассматриваемому вопросу и подготовка реферата на заданную тему во время семинарского занятия. **Контроль СРС осуществляется посредством устного и письменного опросов.**



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Коррозия элементов морской техники»

**Направление подготовки 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника  
объектов морской инфраструктуры**

магистерская программа «Энергетические комплексы и оборудование морской техники»

**Форма подготовки: очная**

**Владивосток**

**2017**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 – способностью выполнять анализ состояния научно-технической проблемы, формулировать цели и задачи проектирования, обосновывать целесообразность создания новой морской (речной) техники, составлять необходимый комплект технической документации	Знает	сведения об электрохимических процессах, проходящих в оборудовании судовой энергетике; методы оценки качества формируемых защитных покрытий, формируемых методом плазменного электролитического оксидирования
	Умеет	систематизировать материалы исследований, строить модели процессов
	Владеет	основами методов и технологий планирования экспериментов, оценки полученных результатов

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	Промежуточная аттестация	
1	Химическая коррозия металлов	ПК-1	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 1-2
			умеет	ОУ-1 собеседование	
			владеет	ОУ-1 собеседование	
2	Электрохимическая коррозия металлов.	ПК-1	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 3-5
			умеет	ОУ-1 собеседование	
			владеет	ОУ-1 собеседование	
3	Коррозия металлов в различных условиях	ПК-1	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 6-8
			умеет	ОУ-1 собеседование	
			владеет	ОУ-1 собеседование	

4	Способы защиты металлов от коррозии	ПК-1	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к зачету 9-11
			умеет	ОУ-1 собеседование	
			владеет	ОУ-1 собеседование	

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
<b>ПК-1</b> – способностью выполнять анализ состояния научно-технической проблемы, формулировать цели и задачи проектирования, обосновывать целесообразность создания новой морской (речной) техники, составлять необходимый комплект технической документации	знает (пороговый уровень)	сведения об электрохимических процессах, проходящих в оборудовании судовой энергетике; методы оценки качества формируемых защитных покрытий, формируемых методом плазменного электролитического оксидирования	Знание основных требований для составления необходимой технической документации	способность перечислить требования для составления технической документации	61-75 баллов
	умеет (продвинутой)	систематизировать материалы исследований, строить модели процессов	Умение анализировать состояние научно-технические проблемы	способность проанализировать состояние научно-технические проблемы;	76-85 баллов
	владеет (высокий)	основами методов и технологий планирования экспериментов, оценки полученных результатов	Владение навыками проектирования и обоснования целесообразности создания новой морской техники	способность создавать новую морскую технику, техническую документацию	86-100 баллов

## Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

### Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине «Коррозия элементов морской техники»

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	ПР-7	Конспект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.	Темы дисциплины

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Коррозия элементов морской техники» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Коррозия элементов морской техники» проводится в форме контрольного опроса по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Коррозия элементов морской техники» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий и своевременность выполнения заданий фиксируется в журнале посещения занятий.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими



контрольными мероприятиями как устный опрос и зачет, с использованием зачетных билетов, содержащими 3 теоретических вопроса.

### **Оценочные средства для текущей аттестации Критерии оценки (устный ответ) при собеседовании**

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Коррозия элементов морской техники» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Проводится в виде контрольной работы в середине текущего семестра на девятой неделе в соответствии с планом-графиком учебного процесса.

### Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине «Коррозия элементов морской техники»:

Зачет проводится в виде устного опроса в форме ответов на вопросы.

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
5  (100-86)	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
4  (85-76)	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

3 (75-61)	«зачтено»/ «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
2 (60-50)	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### Вопросы для подготовки к зачету:

- 1) В чем причина коррозии металлов?
- 2) Какова классификация коррозионных процессов?
- 3) Можно ли определить скорость коррозии. От чего она зависит?
- 4) Какова классификация коррозионных процессов?
- 5) Можно ли определить скорость коррозии. От чего она зависит?
- 6) Что такое электрохимическая коррозия?
- 7) В чем заключается термодинамика электрохимической коррозии металлов?
- 8) Каковы продукты коррозии?
- 9) Что понимается под коррозионной стойкостью?
- 10) Анодные процессы при электрохимической коррозии металлов?
- 11) Что такое ингибиторы коррозии?