

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 21.09.2023 15:17:38

Уникальный программный ключ:


8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения

 /Е.В. Сафонов/

«20» июня 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Защита металлов от коррозии»**

Направление подготовки  
**22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ**

ОП (профиль): **«Инновации в металлургии»**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очно-заочная**

Москва 2019 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

**Целью** преподавания дисциплины «Защита металлов от коррозии» является получение знаний, необходимых для плодотворной деятельности специалиста. Дисциплина формирует технологическое мировоззрение специалистов для их производственно-технологической и проектно-конструкторской профессиональной деятельности.

**Цель освоения** дисциплины «Защита металлов от коррозии»:

Научить обоснованному выбору методов и средств защиты от коррозии металлопродукции, конструкций и сооружений на стадии проектирования, производства, хранения, транспортировки и в реальных условиях эксплуатации.

**Задачи изучения дисциплины:** Ознакомить студентов с теоретическими основами коррозии металлов и сплавов; научить методам изучения коррозии и расчета показателей скорости коррозии; сознательному выбору методов защиты от коррозии аппаратуры, работающей в сильноагрессивных средах.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина относится к естественнонаучным дисциплинам. Содержательно-методическая взаимосвязь осуществляется с дисциплинами: физика, математика, химия, материаловедение.

Дисциплина «Защита металлов от коррозии» относится к числу профессиональных учебных дисциплин по выбору вариативной части (Б.1.3) основной образовательной программы бакалавриата.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ПК-4, ПК-12.

Студент должен знать: теории химической и электрохимической коррозии металлов, методы коррозионных испытаний, методы защиты от коррозии.

Студент должен уметь: выбрать оптимальный метод защиты от коррозии конкретной металлической аппаратуры, работающей в агрессивной среде.

Студент должен владеть: методиками изучения коррозии и расчета показателей скорости коррозии; сознательным выбором метода защиты от коррозии аппаратуры, работающей в сильноагрессивных средах.

Дисциплина «Защита металлов от коррозии» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

*В базовой части обязательных дисциплин (Б.1.1):*

- Физика;
- Химия;
- Математика;
- Материаловедение.

*В вариативной части обязательных дисциплин (Б.1.2):*

- Физическая химия;
- Экология.

*В вариативной части дисциплин по выбору (Б.1.3):*

- Методология выбора материала и технологий в металлургии;
- Защита окружающей среды на металлургическом производстве.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-4	готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы;	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методики исследований и испытаний коррозионной стойкости сплавов по Российским и международным стандартам;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных определениях, механизмах протекания коррозии, роли коррозии в будущей практической деятельности, примеров применения конкретных методов защиты в промышленности.</li> </ul>
ПК-12	способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теории химической и электрохимической коррозии металлов, методы коррозионных испытаний, методы защиты от коррозии;</li> <li>– перечень контролируемых и измеряемых технологических параметров, периодичность измерений;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>выбрать оптимальный метод защиты от коррозии конкретной металлической аппаратуры, работающей в агрессивной среде;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками изучения коррозии и расчета показателей скорости коррозии; сознательным выбором метода защиты от коррозии аппаратуры, работающей в сильноагрессивных средах.</li> </ul>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, т.е. 108 академических часов (из них 72 часа – самостоятельная работа студентов), лекции – 18 час, лабораторные работы – 18 час, форма контроля – экзамен.

*Структура и содержание дисциплины «Защита металлов от коррозии» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.*

## Содержание разделов дисциплины

### 1. Введение

1.1 Проблема коррозии. Экономические и экологические аспекты коррозии. Научные и инженерные аспекты дисциплины «Защита металлов от коррозии».

Исторический обзор коррозии. Учебная литература.

Тема 1. Основы учения о коррозии и защите металлов и сплавов.

Классификация коррозионных процессов.

Тема 2. Химическая коррозия металлов.

Основы химической коррозии металлов. Пленки окислов на металлах. Кинетика химической коррозии металлов.

Тема 3. Защита металлов от химической коррозии.

Методы защиты металлов от химической коррозии.

Тема 4. Электрохимическая коррозия металлов.

Основы электрохимической коррозии металлов. Понятие о возникновении электродных потенциалов в металлических системах при их погружении в растворы электролитов. Различные схемы протекания коррозии металлов в растворах электролитов.

Тема 5. Защита металлов от электрохимической коррозии.

Методы защиты металлов от электрохимической коррозии.

Тема 6. Локальная коррозия. Коррозионно-механическое разрушение металлов

### 5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Защита металлов от коррозии» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- чтение лекций и семинарских занятий сопровождается показом мультимедийных лекций с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;
- обсуждение пройденного материала на семинарских занятиях;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного тестирования;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Металлургия черных металлов» и в целом по дисциплине составляет около 20% аудиторных занятий.

Занятия лекционного типа составляют 33% от объема аудиторных занятий.

В курсе лекций преподается постоянно обновляемый материал, заимствованный из различных источников – научных статей, монографий, и т.д., что позволяет освещать последние достижения в технологии производства металлопродукции и обработке металлов давлением, пробуждая у студентов интерес к усвоению знаний.

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки студентов составляют практические занятия. Они направлены на более глубокое усвоение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

В течение семестра осуществляется текущий контроль освоения дисциплины в форме устного опроса по тематике предшествующих занятий.

## **6. Оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Технические средства освоения дисциплины включают электронный банк данных фото- и видеоматериалов (плакатов, схем, чертежей) основных технологических процессов и специализированного механического оборудования, используемого в металлургическом производстве.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- чтение рекомендуемой литературы при подготовке к лекционным, практическим и самостоятельным (контрольным) заданиям;
- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита;
- подготовка к промежуточной аттестации.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включает в себя перечень вопросов для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

*Образцы экзаменационного билета и контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости, приведены в Приложении 2.*

### **6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

#### **6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>
ПК-4	готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы;
ПК-12	способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

#### **6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания**

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

**ПК-4:** готовность использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы;

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<p><b>знать:</b> - основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное знание основных понятий, законов и моделей термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное знание основных понятий, законов и моделей термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное знание основных понятий, законов и моделей термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы; но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное знание основных понятий, законов и моделей термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы; свободно оперирует приобретенными знаниями</p>
<p><b>уметь:</b> - выбрать оптимальный метод защиты от коррозии конкретной металлической аппаратуры, работающей в агрессивной среде.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбрать оптимальный метод защиты от коррозии конкретной металлической аппаратуры, работающей в агрессивной среде.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное умение выбрать оптимальный метод защиты от коррозии конкретной металлической аппаратуры, работающей в агрессивной среде.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное неумение выбирать оптимальный метод защиты от коррозии конкретной металлической аппаратуры, работающей в агрессивной среде. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное умение выбрать оптимальный метод защиты от коррозии конкретной металлической аппаратуры, работающей в агрессивной среде. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности</p>
<p><b>владеть:</b> -методиками изучения коррозии и расчета показателей скорости коррозии; сознательным выбором метода защиты от коррозии аппаратуры, работающей в сильноагрессивных средах.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методиками изучения коррозии и расчета показателей скорости коррозии; сознательным выбором метода защиты от коррозии аппаратуры, работающей в сильноагрессивных средах.</p>	<p>Обучающийся владеет в недостаточной степени методиками изучения коррозии и расчета показателей скорости коррозии; сознательным выбором метода защиты от коррозии аппаратуры, работающей в сильноагрессивных средах. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает</p>	<p>Обучающийся частично не владеет методиками изучения коррозии и расчета показателей скорости коррозии; сознательным выбором метода защиты от коррозии аппаратуры, работающей в сильноагрессивных средах. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет методиками изучения коррозии и расчета показателей скорости коррозии; сознательным выбором метода защиты от коррозии аппаратуры, работающей в сильноагрессивных средах. Свободно при-</p>

		значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	ческих операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	меняет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности
<b>ПК-12: обладать способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.</b>				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<b>знать:</b> принципы выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.	Обучающийся не знает принципов выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.	Обучающийся демонстрирует неполное знание принципов выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся знает принципы выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное знание принципов выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды. Свободно оперирует приобретенными знаниями
<b>уметь:</b> - выбирать материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений выбирать материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное неумение выбирать материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное умение выбирать материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности
<b>владеть:</b> методиками выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методиками выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.	Обучающийся не в полной мере владеет методиками выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показате-	Обучающийся частично владеет методиками выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруд-	Обучающийся в полном объеме владеет методиками выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды. Свободно применяет полученные навыки в ситуаци-

		лей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	нения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	ях повышенной сложности
--	--	---	---	-------------------------

## Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

### Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно» или «Неудовлетворительно».

*К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Металлургия черных металлов», выполнившие и защитившие лабораторные работы, а также согласно результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра, выполненного преподавателем оцениванием, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки.*

Шкала оценивания	Описание
Отлично	<i>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.</i>
Хорошо	<i>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 незначительные ошибки.</i>
Удовлетворительно	<i>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.</i>
Неудовлетворительно	<i>Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.</i>

Фонды оценочных средств, представлены в Приложении 2 к рабочей программе.



## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Жук Н.Л. Курс коррозии и защиты металлов/ М.: Metallurgy, 1976. — 472 с.
2. Воскобойников В.Г., Кудрин В.А., Якушев А.М. Общая металлургия. М.: Академкнига, 2002– 768 с.

### б) дополнительная литература:

1. Улиг Г.Г., Ревы Р.У. Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику. Пер. с англ. /Под ред. А. М. Сухотина. — Л.: Химия, 1989. — 456 с.

### в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <http://lib.mami.ru> в разделе «Электронные ресурсы».

ЭБС «ZNANIUM.COM»([www.znanium.com](http://www.znanium.com)) Договор № 3-08/17 от 01.08.2017 с ООО «ЗНАНИУМ». Срок – с 01.08.2017 по 30.07.2018. Доступ к 14 полнотекстовым изданиям из разных коллекций (см. сайт университета, раздел библиотека).

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория и лаборатории кафедры «Металлургия» ав1204, ав1205, ав1206, ав1206а оснащены стендами и наглядными пособиями, лабораторной и экспериментальной оснасткой, контрольно-измерительными приборами, компьютерной и проекторной техникой, современным программным обеспечением. Их применение позволяет вести полноценный учебный процесс, проводить лабораторные и практические занятия, а также заниматься с участием студентов компьютерным моделированием, прививая обучающимся навыки к самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийной техники, для чего используется портативный компьютер и мультимедиа-проектор. Иллюстративный материал готовится с использованием программ PowerPoint и отображается в процессе чтения лекций.

## 9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Для максимальной индивидуализации деятельности студента, учебным планом предусматривается время для самостоятельной работы.

Среди основных видов самостоятельной работы традиционно выделяют: творческую деятельность студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем на консультациях и домашней подготовке к лекциям, семинарским и практическим занятиям, зачетам и экзаменам, презентациям и докладам; написание рефератов, выполнение лабораторных и контрольных работ; участие в научной работе и пр.

Цель самостоятельной работы студента – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Планирование времени на самостоятельную работу студентам лучше осуществлять на весь семестр и предусматривать регулярное повторение пройденного учебного материала.

Для более углубленного изучения рекомендуется использовать издания, указанные в списке дополнительной литературы.

Для расширения знаний следует использовать также сведения, полученные из Интернет-источников на соответствующих сайтах, а также проводить поиск в различных системах, таких

как Yandex, Rambler, и пользоваться специализированными сайтами, такими как [www.anticor.ru](http://www.anticor.ru), <http://www.naukaran.ru>, <http://www.maik.ru> и другими, рекомендованными преподавателем на лекционных занятиях.

## **10. Методические рекомендации для преподавателя**

При организации учебных занятий (лекций, семинаров, практических занятий, лабораторных, самостоятельных и выпускных работ, а также курсового проектирования) следует использовать элементы интерактивного обучения на всех этапах для вовлечения студентов в процесс познания. Для этого целесообразно использовать следующие формы:

- диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и студента;
- моделирование, то есть воспроизведение в условиях обучения по данной дисциплине процессов, происходящих в реальности;
- компьютеризация обучения для интенсификации и расширения возможностей образовательного процесса;
- использование средств наглядности: стенды с комплектом учебно-методической литературы, плакаты по темам, натурные образцы, мультимедийные системы, картотеку учебных видеослайдов и видеофильмов и др.

**Структура и содержание дисциплины «Защита металлов от коррозии» по направлению подготовки  
22.03.02 «Металлургия»  
(бакалавр)**

п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	Защ лаб	Инд зад	К/р	Э	З
	<b>Седьмой семестр</b>														
1	<b>Тема 1.</b> Проблема коррозии. Экономические и экологические аспекты коррозии. Научные и инженерные аспекты дисциплины «Защита металлов от коррозии». Исторический обзор коррозии. Учебная литература.	7	1	2			6								
2	Основы учения о коррозии и защите металлов и сплавов.	7	1	2			6						+		
3	Вводное занятие по лабораторному практикуму.	7	2			2									
4	<b>Тема 2.</b> Химическая коррозия металлов. Основы химической коррозии металлов. Пленки окислов на металлах. Кинетика химической коррозии металлов.	7	2	2			8								

5	<i>Лабораторная работа</i> «Методы исследований коррозионных процессов».	7	3			2	6								
6	<b>Тема 3.</b> Защита металлов от химической коррозии. Методы защиты металлов от химической коррозии.	7	3	4			6								
7	<b>Тема 4.</b> Электрохимическая коррозия металлов. Основы электрохимической коррозии металлов. Понятие о возникновении электродных потенциалов в металлических системах при их погружении в растворы электролитов.	7	4	4			8								
8	<i>Лабораторная работа</i> «Влияние потенциала катодной защиты на коррозию углеродистой стали».	7	5			4	6								
9	<b>Тема 4.</b> Электрохимическая коррозия металлов. Различные схемы протекания коррозии металлов в растворах электролитов.	7	5	2			6								
10	<i>Лабораторная работа</i> «Влияние потенциала катодной защиты на коррозию легированной стали».	7	6			4	8								
11	<b>Тема 5.</b> Защита металлов от электрохимической коррозии. Методы защиты металлов от электрохимической коррозии.	7	7	2			8								

12	<b>Тема 6.</b> Локальная коррозия. Коррозионно-механическое разрушение металлов	7	7			2									
12	<i>Лабораторная работа «Протекторная защита».</i>	7	8			2	2								
13	Итоговое занятие	7	9			2	2				<b>2</b>				
	<b>Форма аттестации</b>														<b>Э</b>
	<b>Всего часов по дисциплине в седьмом семестре</b>	<b>108</b>		<b>18</b>		<b>18</b>	<b>72</b>								

Программу составила:  
доцент, к.т.н.

\_\_\_\_\_ / Н.И. Волгина/

Заведующий кафедрой «Металлургия»,  
доцент, к.т.н.

\_\_\_\_\_ / Н. И. Волгина /

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

ОП (профиль): «Инновации в металлургии»

Форма обучения: заочная

Вид профессиональной деятельности:

*производственно-технологическая; проектно-технологическая*

Кафедра: Металлургия

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **Защита металлов от коррозии**

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

- вариант экзаменационного билета;
- вопросы для тестирования;
- перечень вопросов для экзамена.

#### **Составители:**

доцент, к.т.н. Волгина Н.И.

Москва 2017

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Защита металлов от коррозии					
ФГОС ВО 22.03.02 «Металлургия»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-4	- готовность использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы;	<p><b>знать:</b></p> <p>- основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы;</p>	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	К, УО,	<p><b>Базовый уровень:</b></p> <p>- владеет основными понятиями, законами и моделями термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы;</p> <p><b>Повышенный уровень:</b></p> <p>способен применять основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы;</p>
ПК-12	- <b>обладает</b> способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.	<p><b>знать:</b></p> <p>- принципы выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>- выбирать материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.</p> <p><b>владеть:</b></p>	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы	К, УО,	<p><b>Базовый уровень:</b></p> <p>- владеет методиками выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.</p> <p><b>Повышенный уровень:</b></p> <p>- способен выбирать материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды с учетом их принципов выбора.</p>

		- методиками выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды.			
--	--	--	--	--	--

\*\* - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.



**Перечень оценочных средств по дисциплине  
«Защита металлов от коррозии»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тестирование	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде тестирования педагогического работника обучающихся.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Устный опрос, собеседование (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника 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

## Оформление и описание оценочных средств

### Экзаменационные билеты

1. Назначение: Используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Защита металлов от коррозии»
2. В билет включено два вопроса:
  - Задание 1. Вопрос для проверки знаний о технологии производства чугуна и стали,
  - Задание 2. Вопрос для проверки знаний конструкций металлургического оборудования.
3. Комплект экзаменационных билетов включает 20 билетов (прилагаются).
4. Регламент экзамена:
  - время на подготовку тезисов ответов – до 40 мин;
  - способ контроля: устные ответы.
5. Шкала оценивания:

«Экзамен» оценивается по четырехуровневой системе.

Оценка **«Отлично»** – если студент глубоко и прочно освоил весь материал программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при изменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения.

Оценка **«Хорошо»** – если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

Оценка **«Удовлетворительно»** – если студент освоил только основной материал программы, но не знает отдельных тем, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка **«Неудовлетворительно»** – если студент не знает значительной части программного материала, допускает серьезные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Каждое задание экзаменационного билета оценивается отдельно. Общей оценкой является среднее значение, округленное до целого значения.

## Вариант экзаменационного билета

---

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

---

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»  
Дисциплина «Защита металлов от коррозии»  
Образовательная программа 22.03.02 Metallurgy. ОП «Инновации в металлургии»  
Курс 4 семестр 7

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Дать классификацию коррозионных процессов.
2. Как уменьшить коррозионную активность среды, окружающей металлы?
- 3.

Утверждено на заседании кафедры, протокол № 4

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Н. И. Волгина /

---

### Вопросы для тестирования

по дисциплине «Защита металлов от коррозии»  
(наименование дисциплины)

1. Коррозия – это *(нужное написать)*.....
2. Экономические потери от коррозии делятся на...*(нужное написать)*.....
3. По механизму коррозию подразделяют на ...*(нужное написать)*.....
4. По характеру коррозионного разрушения различают следующие виды коррозии.....
5. Первопричиной коррозии является *(нужное написать)* .....

6. Какие металлы больше подвергаются коррозии? *(ненужное зачеркнуть)*
- самые активные;
  - наименее активные;
7. В сочетании с механическим истиранием скорость коррозии
- увеличивается;
  - уменьшается;
8. По какому показателю оценивают степень коррозии? *(написать выражение)*
9. Чем отрицательнее потенциал металла, тем *(ненужное зачеркнуть)*
- выше его восстановительные свойства;
  - ниже его восстановительные свойства.
10. Причины образования коррозионных пар электродов анод-катод *(перечислить)*

### Критерии оценки:

Тестирование, устные опросы, собеседования оцениваются по двухуровневой системе. Оцениваются знания и умения в устных и письменных ответах студентов. При этом учитывается: глубина знаний, их полнота и владение необходимыми умениями (в объеме программы); осознанность и самостоятельность применения знаний учебного материала, логичность его изложения, включая обобщения, выводы (в соответствии с заданным вопросом), соблюдение норм литературной речи.

«**Зачтено**» – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

«**Не зачтено**» – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## Перечень вопросов для экзамена

По дисциплине «Защита металлов от коррозии»  
(наименование дисциплины)

Вопросы к экзамену	Код компетенции
1. Дать определение коррозии. Виды потерь от коррозии.	ПК-4, ПК-12
2. Дать классификацию коррозионных процессов.	ПК-4, ПК-12
3. Что является первопричиной коррозии? От чего зависит скорость коррозии?	ПК-4, ПК-12
4. Сущность химической коррозии. Показатели химической коррозии.	ПК-4, ПК-12
5. Электрохимическая коррозия. Определение и сущность электрохимической коррозии.	ПК-4, ПК-12
6. Причины образования коррозионных пар.	ПК-4, ПК-12

7. Подземная коррозия. Особенности процесса.	ПК-4, ПК-12
8. Влияние характера грунтов и их состава на коррозию металлов.	ПК-4, ПК-12
9. Влияние блуждающих токов на коррозию металлов.	ПК-4, ПК-12
10. Влияние микроорганизмов на подземную коррозию.	ПК-4, ПК-12
11. Электрохимическая коррозия в растворах электролитов.	ПК-4, ПК-12
12. Атмосферная коррозия. Какие конструкции подвержены больше всего этому виду коррозии.	ПК-4, ПК-12
13. Как происходит коррозия при неравномерном доступе кислорода? (Коррозия под каплей воды).	ПК-4, ПК-12
14. Современные методы борьбы с коррозией. Перечислить.	ПК-4, ПК-12
15. Как уменьшить коррозионную активность среды, окружающей металлы?	ПК-4, ПК-12
16. Как можно обработать коррозионную среду для снижения ее агрессивности?	ПК-4, ПК-12
17. Как провести термическую обработку нержавеющей сталей. Чтобы они не окислялись?	ПК-4, ПК-12
18. Что такое ингибиторы коррозии? Причины снижения коррозии при их введении.	ПК-4, ПК-12
19. Как подразделяются ингибиторы коррозии?	ПК-4, ПК-12
20. Анодные ингибиторы коррозии. Суть их действия.	ПК-4, ПК-12
21. Катодные замедлители коррозии.	ПК-4, ПК-12
22. Летучие ингибиторы: их преимущества и недостатки.	ПК-4, ПК-12
23. Легирование какими металлами позволяет повысить коррозионную стойкость железа?	ПК-4, ПК-12
24. Чем отличаются низколегированные сплавы высоколегированные сплавы?	ПК-4, ПК-12
25. Жаростойкие сплавы. Состав и виды.	ПК-4, ПК-12
26. На чем основана химическая устойчивость сплавов железо-хром?	ПК-4, ПК-12

### **Примерная тематика самостоятельных работ**

1. Термодинамика и кинетика химической коррозии металлов и сплавов. Теории химической коррозии.
2. Влияние внешних и внутренних факторов на химическую коррозию металлов.
3. Теория электрохимической коррозии. Диаграммы Пурбе. Кислородная и водородная деполяризация. Коррозионные диаграммы.
4. Расчёт электрохимического процесса коррозии.( аналитический и графический методы расчёта). Основные практические случаи контроля электрохимических коррозионных процессов.
5. Теория пассивности металлов. Особенности коррозии металлов в условиях возникновения пассивности.
6. Внешние и внутренние факторы электрохимической коррозии металлов.
7. Виды коррозии металлов. Коррозия металлов в разных коррозионных средах. Коррозия основных конструкционных металлов и сплавов.

8. Меры борьбы с коррозией металлов. Меры воздействия на металл. Защита металлов ингибиторами коррозии. Электрохимическая защита металлических изделий. Меры воздействия на коррозионную среду.

9. Особенности атмосферной коррозии металлов и её контролирующей процесс. Факторы, влияющие на атмосферную коррозию металлов.