Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 26.09.2023 13:03:22
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

Приложение 2
К приказу от _____№_____

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
химической технологии и биотехнологии
_____ / С.В. Белуков /
« 30 » августа 2019 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии»

Направление
**18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**

Специализация
«Автоматизированное производство химических предприятий»

Квалификация (степень) выпускника
**Специалист**

Форма обучения
**Очная**

Москва 2019 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

В соответствии с государственным образовательным стандартом дисциплина «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» является неотъемлемой частью учебного процесса подготовки специалистов по специализации «Автоматизированное производство химических предприятий».

К **основным целям** освоения дисциплины «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» следует отнести:

– глубокая профессиональная подготовка специалиста, обеспечивающая успешное освоение области знаний по антикоррозионной защите машин и оборудования.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» следует отнести:

– освоение современных областей знаний по теории коррозионных процессов и методов защиты от коррозии;

– освоение принципов конструирования и антикоррозионной защиты машин и аппаратов химических, нефтехимических и биотехнологических производств.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП специалитета

Дисциплина «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» относится к вариативной части базового блока Б1 основной образовательной программы специалитета.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

– общая и неорганическая химия;

– конструкционные материалы и технология машиностроения;

− процессы и аппараты химической технологии;

– материаловедение.

Это позволяет строить курс «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии», опираясь на имеющийся багаж приобретенных студентами научных и прикладных знаний.

Студенты должны обладать компетенциями по п.5 «Требования к результатам освоения программы специалитета» Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий».

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

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

| 4. | **Код компетенции** | **В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать** | **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** |
|---|---|---|---|
| | ПК-15 | способностью проектировать технологические процессы (в составе авторского коллектива), в том числе с использованием автоматизированных систем подготовки производства. | **знать:** основы теории коррозии основных конструкционных материалов;<br>**уметь:** выполнять оптимальный выбор конструкционных материалов на основе полученных знаний, а также с использованием внешних литературных источников;<br>**владеть:** современными методами решения задач защиты от коррозии машин и аппаратов. |

## Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц, т.е. **180** академических часов (из них 108 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» изучаются на 10 семестре пятого курса. Занятия включают в себя лекции (2 часа в неделю – 36 часов), лабораторные занятия (1 час в неделю – 18 часов), практические и семинарские занятия (1 час в неделю – 18 часов). Итоговая форма контроля – зачёт.

Структура и содержание дисциплины «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» по срокам и видам работы отражены в приложении.

## Содержание разделов дисциплины

*Введение.*

Определение понятия “коррозия”. Значение борьбы с коррозией. Экологические аспекты коррозии металлов. Классификация коррозии металлов. Методы борьбы с коррозией.

*Основные термины и определения:*

«коррозия металлов», «термодинамика электрохимической коррозии», «кинетика электрохимической коррозии», «внешние и внутренние факторы» «газовая коррозия». «пассивность металлов». «силикатные материалы», «полимерные материалы», «коррозионно-стойкое легирование».

*Раздел 1. Электрохимическая коррозия.*

*1.1. Основы теории электрохимической коррозии.*

Процессы на границе металл-раствор. Механизм электрохимической коррозии. Термодинамика электрохимической коррозии. Кинетика электрохимической коррозии. Пассивность металлов. Нарушение пассивного состояния.

*1.2. Влияние некоторых факторов на электрохимическую коррозию металлов.*

Термодинамические свойства металла. Состав и структура сплавов. Состояние и обработка поверхности. Термическая обработка. Механические напряжения. Состав агрессивной среды. Скорость и характер движения среды. Температура. Теплопередача. Давление. Контакт нескольких металлов. Контакт с неметаллическими материалами.

*Раздел 2. Химическая коррозия.*

*2.1. Газовая коррозия.*

Механизм газовой коррозии. Термодинамика газовой коррозии. Кинетика газовой коррозии. Рост сплошной и пористой оксидных плёнок.

*2.2. Влияние некоторых факторов на газовую коррозию металлов.*

Состав и структура сплава. Механические напряжения и деформация металла. Обработка поверхности. Состав среды. Температура. Давление. Скорость движения среды.

*2.3. Химическая коррозия в жидких средах.*

Коррозия металлов в жидких неэлектролитах. Основные стадии процесса химической коррозии. Коррозионная активность жидких органических сред.

*Раздел 3. Взаимодействие неметаллических материалов с агрессивными средами.*

*3.1. Основные виды неметаллических материалов.*

Силикатные материалы. Полимерные материалы. Композиционные материалы. Физически активные среды. Химически активные среды.

*3.2. Взаимодействие силикатных материалов с агрессивными средами.*

Виды разрушений силикатных материалов под действием физически и химически активных сред. Влияние химического состава силикатных материалов на их стойкость в агрессивных средах. Специфические виды разрушения силикатов, обусловленные их пористой структурой.

*3.3. Взаимодействие полимерных материалов с агрессивными средами.*

Виды разрушений полимерных материалов под действием физически и химически активных сред. Обратимые и необратимые изменения свойств полимеров под действием агрессивных сред. Влияние строения макромолекул полимера на его химическую и физическую стойкость.

*3.4. Взаимодействие композиционных материалов с агрессивными средами.*

Влияние особенностей строения композитов на их взаимодействие с агрессивными средами. Устойчивость композиционных материалов с дисперсным и волокнистым наполнителем. Роль матрицы и наполнителя в формировании химической стойкости и прочностных характеристик композиционного материала.

*Раздел 4. Методы защиты от коррозии.*

*4.1. Электрохимическая защита металлов.*

Катодная защита металлов с помощью протекторов. Основные принципы протекторной защиты химической аппаратуры и подземных сооружений. Преимущества и недостатки метода протекторной защиты. Электрохимическая защита металлов методом катодной поляризации внешним током. Преимущества и недостатки метода катодной электрозащиты. Анодная защита металлов.

*4.2. Ингибиторы коррозии.*

Принцип действия и области применения ингибиторной защиты металлов. Классификации ингибиторов по составу, механизму защитного действия и контролируемому процессу. Преимущества и недостатки метода ингибиторной защиты металлов.

*4.3. Обработка коррозионной среды.*

Уменьшение агрессивности среды с помощью изменения её характера (pH). Снижение концентрации окислительного компонента среды. Уменьшение содержания в растворах ионов-активаторов локальных видов коррозионного разрушения металлов.

*4.4. Металлические защитные покрытия.*

Основные требования к анодным и катодным металлическим покрытиям. Механическая и химическая подготовки поверхности перед нанесением покрытия. Основные методы нанесения металлических защитных покрытий. Гальванический метод. Диффузионный метод. Металлизация (напыление). Горячие защитные покрытия. Метод плакирования. Химические методы защиты поверхности металлов.

*Раздел 5. Коррозионная стойкость металлов и сплавов.*

*5.1. Принципы коррозионно-стойкого легирования.*

Основные методы повышения термодинамической устойчивости металлов и сплавов. Влияние легирующих элементов на пассивационные характеристики металлов.

*5.2. Стали и сплавы на основе железа.*

Железо и нелегированные стали и сплавы. Основные свойства железа, определяющие его коррозионную стойкость в агрессивных средах. Области применения углеродистых сталей и сплавов. Низколегированные стали и сплавы. Их применение в качестве конструкционных материалов повышенной прочности. Среднелегированные стали и сплавы. Их применение в качестве жаростойких и жаропрочных материалов. Высоколегированные стали и сплавы. Влияние структуры и химического состава сталей и сплавов на их коррозионные и механические характеристики. Основные классы высоколегированных сталей и сплавов.

*5.3. Цветные металлы и сплавы.*

Медь и медные сплавы. Алюминий и алюминиевые сплавы. Титан и сплавы титана. Никель и никелевые сплавы. Свинец и сплавы свинца. Металлы для защитных покрытий (цинк, кадмий, олово). Тугоплавкие металлы (тантал, молибден, вольфрам) и сплавы на их основе.

## 5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Химическое сопротивление материалов и защита 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:

– подготовка к выполнению практических заданий в лабораториях вуза;

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» и в целом по дисциплине составляет 30% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

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

Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации проводятся по следующим критериям:

– ответы студента на вопросы карт текущего контроля;

– защита лабораторных работ.

### 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 представлен в таблице 1.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируется 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-15 – способность проектировать технологические процессы (в составе авторского коллектива), в том числе с использованием автоматизированных систем подготовки производства.**

| Показатель | Критерии оценивания | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **знать:** основы теории коррозии основных конструкционных материалов. | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний в области теории коррозии конструкционных материалов. | Обучающийся демонстрирует поверхностное знание по теории коррозии конструкционных материалов. Допускаются значительные ошибки в изложении существа вопроса и недостаточность знаний по ряду показателей. Обучающийся испытывает затруднения по использованию знаний в новых ситуациях. | В целом демонстрирует соответствие знаний по теории коррозии конструкционных материалов. При изложении положений, характеризующих необходимый уровень знаний по данному показателю, допускаются неточности. | Демонстрирует полное соответствие знаний по теории коррозии конструкционных материалов. Проявляет способность творчески использовать знания при решении инженерных задач. |
| **уметь:** выполнять оптимальный выбор конструкционных материалов на основе полученных знаний, а также с использованием внешних литературных источников. | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять выбор основных конструкционных материалов. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умения выполнять выбор основных конструкционных материалов. Допускаются значительные ошибки и неточности в произведённом выборе материалов. | Обучающийся демонстрирует достаточное знание по выполнению выбора основных конструкционных материалов. Допускает незначительные ошибки в изложении положений по данному показателю. | Обучающийся демонстрирует достаточное знание по выполнению выбора основных конструкционных материалов. Вполне ориентируется в теоретических основах этого вопроса. |
| **владеть:** современными методами решения задач защиты от коррозии машин и аппаратов. | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами защиты от коррозии машин и аппаратов. | Обучающийся владеет методами защиты от коррозии машин и аппаратов, однако допускает значительные ошибки, обусловленные недостаточными знаниями по теории этих методов. | Обучающийся демонстрирует достаточные знания по современным методам защиты от коррозии машин и аппаратов. Допускаются незначительные неточности в предполагаемых действиях по реализации предложенных методов. | Обучающийся демонстрирует достаточные знания по современным методам защиты от коррозии машин и аппаратов. Обучающийся вполне ориентируется в выборе решений при выполнении конкретной задачи. |

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

**Форма промежуточной аттестации: зачет.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта 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) проводит-

ся преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

*К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Коррозия и защита оборудования» (выполнены и защищены все лабораторные работы, выполнены задания текущего контроля).*

| **Шкала оценивания** | **Описание** |
|---|---|
| Зачтено | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, 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 показателям, 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. |

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Специализация «Автоматизированное производство химических предприятий»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств»

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств.

2. Описание оценочных средств.

_____

_____

_____

**Составители: Лебедев Д.Л.**

Москва, 2019 год

Таблица 1

# ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ФГОС ВО** 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» | | | | | |
| 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-15** | **способность** *проектировать технологические процессы (в составе авторского коллектива), в том числе с использованием автоматизированных систем подготовки производства.* | **Знать:** основные виды оборудования и аппаратуры для проведения исследований коррозионных систем.<br>**Уметь:** выполнять настройку и проводить измерения с использованием лабораторного оборудования и приборов.<br>**Владеть:** методами правильной интерпретации результатов исследований и представления полученной информации. | Лекции, самостоятельная работа, семинарские и лабораторные занятия. | К, КС, УО, Т | **Базовый уровень** – проведение научных исследований коррозионных систем и анализ полученных данных.<br>**Повышенный уровень** – проведение научных исследований коррозионных систем и анализ полученных данных при параллельном использовании различных методов исследования. |

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

Приложение 2
к рабочей программе

**Перечень оценочных средств по дисциплине**

# «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии»

| № ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Коллоквиум (К) | Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися. | Вопросы по темам/разделам дисциплины |
| 2 | Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (КС) | Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. | Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов |
| 3 | 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 |
| 4 | Тест (Т) | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | Фонд тестовых заданий |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

**а) основная литература:**

1. Пахомов В.С. Коррозия металлов и сплавов. Справочник. В двух книгах. – М.: Наука и технологии, 2013. – 448+544 с.
2. Пахомов В.С., Шевченко А.А. Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии. – М.: Химия, КолосС, 2009. – 444 с.

**б) дополнительная литература:**

1. Шевченко А.А. Химическое сопротивление неметаллических материалов и защита от коррозии. – М.: Химия, КолосС, 2004. – 248 с.
2. Государственные стандарты, упомянутые в тексте программы.

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

Программное обеспечение не предусмотрено.

Варианты контрольных заданий по дисциплине представлены на странице http:vk.com/hsmizk.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специализированная учебная лаборатория кафедры «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств» Ауд. Ав-4105, оснащенная оборудованием для изучения коррозионных процессов. При проведении лабораторных работ студенты используют лабораторный практикум, имеющийся на указанной выше странице в интернете.

## 9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Рекомендации по самостоятельной работе студенты получают от преподавателя во время аудиторных занятий.

## 10. Методические рекомендации для преподавателя

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий», специализация «Автоматизированное производство химических предприятий».

**Программу составил:**

доцент, к.т.н. /Лебедев Д.Л./

Программа утверждена на заседании кафедры «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств» «___» _____ 2017 г., протокол № ____

Заведующий кафедрой
профессор, д. т. н. /М.Б. Генералов/

*Приложение*

**Структура и содержание дисциплины «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» по направлению 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» Специализация «Автоматизированное производство химических предприятий» (специалист)**

| n/n | 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. | РГР | Реферат | К/р | Э | З |
| 1 | Введение. Классификация коррозии металлов. Методы борьбы с коррозией. Основные термины и определения. | 10 | 1 | 2 | 2 | | 6 | | | | | | | | |
| 2 | Основы теории электрохимической коррозии. Механизм, термодинамика и кинетика электрохимической коррозии металлов. | 10 | 2 | 4 | 2 | | 6 | | | | | | | | |
| 3 | Подготовка к лабораторной работе «Влияние структурной неоднородности металлов на коррозию при восстановлении катионов водорода». | 10 | 3 | | | 2 | 6 | | | | | | | | |
| 4 | Лабораторная работа «Влияние структурной неоднородности металлов на коррозию при восстановлении катионов водорода». | 10 | 4 | | | 2 | 6 | | | | | | | | |
| 5 | Обработка и обсуждение результатов лабораторной работы «Влияние структурной неоднородности металлов на коррозию при восстановлении катионов водорода». | 10 | 5 | | | 2 | 6 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Влияние внешних и внутренних факторов на электрохимическую коррозию металлов. Коррозия под действием агрессивной среды и механических напряжений. | 10 | 6 | 4 | 2 | | 6 | | | | | | | | |
| 7 | Газовая коррозия металлов. Механизм, термодинамика и кинетика газовой коррозии. | 10 | 7 | 4 | 2 | | 6 | | | | | | | | |
| 8 | Влияние внешних и внутренних факторов на газовую коррозию металлов. Химическая коррозия в жидких средах. | 10 | 8 | 4 | 2 | | 6 | | | | | | | | |
| 9 | Подготовка к лабораторной работе «Коррозия металлов при восстановлении кислорода». | 10 | 9 | | | 2 | 6 | | | | | | | | |
| 10 | Лабораторная работа «Коррозия металлов при восстановлении кислорода». | 10 | 10 | | | 2 | 6 | | | | | | | | |
| 11 | Обработка и обсуждение результатов лабораторной работы «Коррозия металлов при восстановлении кислорода». | 10 | 11 | | | 2 | 6 | | | | | | | | |
| 12 | Электрохимическая защита металлов. Преимущества и недостатки методов катодной и анодной защиты. | 10 | 12 | 4 | 2 | | 6 | | | | | | | | |
| 13 | Ингибиторы коррозии. Классификации ингибиторов по составу, механизму защитного действия и контролируемому процессу. Металлические защитные покрытия. Подготовка защищаемой поверхности перед нанесением покрытия. Методы нанесения металлических покрытий. | 10 | 13 | 4 | 2 | | 6 | | | | | | | | |
| 14 | Обработка коррозионной среды. Уменьшение агрессивности среды с помощью изменения её характера, снижения концентрации окислителя и | 10 | 14 | 4 | 2 | | 6 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ионов-активаторов. | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | Подготовка к лабораторной работе «Потенциалы металлов в растворах электролитов». | 10 | 15 | | | 2 | 6 | | | | | | | | |
| 16 | Лабораторная работа «Потенциалы металлов в растворах электролитов». | 10 | 16 | | | 2 | 6 | | | | | | | | |
| 17 | Обработка и обсуждение результатов лабораторной работы «Потенциалы металлов в растворах электролитов». | 10 | 17 | | | 2 | 6 | | | | | | | | |
| 18 | Коррозионная стойкость металлов и сплавов. Стали и сплавы на основе железа. Цветные металлы и сплавы. | 10 | 18 | 6 | 2 | | 6 | | | | | | | | |
| | Форма аттестации | 10 | 19-20 | | | | | | | | | | | | З |
| | Всего часов по дисциплине | 10 | | 36 | 18 | 18 | 108 | | | | | | | | |