




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

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**


«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

  
(подпись) \_\_\_\_\_ Н.В. Силин  
(Ф.И.О. рук. ОП)

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
ЭЭиЭТ  
(название кафедры)  
  
(подпись) \_\_\_\_\_ Н.В. Силин  
(Ф.И.О. зав. каф.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Современные проблемы электротехнических наук

**Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

магистерская программа «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения»

**Форма подготовки очная**

семестр 3  
лекции 0 час.  
практические занятия 18 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 зачету \_\_ час.  
контрольные работы (количество)  
курсовая работа / курсовой проект -курс  
зачет 3 семестр  
экзамен - курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22 марта 2018 г. №50476

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Электроэнергетики и электротехники, протокол № 5 от «29» января 2020 г.

Заведующий кафедрой: д.т.н., доцент Силин Н.В.  
Составитель: д.т.н., доцент Силин Н.В.

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ Силин Н.В.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Силин Н.В.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

## **Аннотация дисциплины «Современные проблемы электротехнических наук»**

Дисциплина «Современные проблемы электротехнических наук» разработана для студентов, обучающийся по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», магистерская программа «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения» и входит в блок Факультативы (ФТД.02).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетная единица (36 часов). Учебным планом предусмотрены практические занятия (18 часов), самостоятельная работа студента (18 часов). Дисциплина реализуется во 2-м семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет.

Дисциплина «Современные проблемы электротехнических наук» относится к числу специализированных дисциплин магистерской программы. В ходе реализации дисциплины изучаются методы решения проблем коррозионостойкости и износостойкости элементов электротехнических конструкций. Разработка новых высокоэффективных конструктивных способов защиты является сложной, но актуальной и практически важной научно-технической задачей. Для решения вышесказанных проблем предложен метод плазменного электролитического оксидирования (ПЭО), позволяющий получать многофункциональные керамоподобные модифицированные гетерооксидные слои с широким спектром практически важных свойств (антикоррозионных, антинакипных, износостойких, теплостойких и т.д.). Обладая необходимым набором служебных характеристик, ПЭО-покрытия существенно расширяют сферу практического использования конструктивных материалов.

Для освоения дисциплины «Современные проблемы электротехнических наук» обучающиеся должны изучить предшествующие ей теоретические курсы, такие как «Химия», «Детали машин», «Электротехника».

**Цель:** научить магистранта свободно владеть основными методами анализа свойств и качества конструктивных способов защиты электротехнических конструкций.

**Задачи:**

- изучить физико-химические процессы, сопровождающие преобразование вещества и энергии;
- изучить возможности применения энерготехнологических процессов в электротехнике.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, приобретенные при обучении на предшествующем уровне образования (бакалавриате):

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-7 - способностью к внедрению инновационных технологий отечественной и зарубежной разработки	Знает	отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности
	Умеет	анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности
	Владеет	владеет навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (0 часов)**

**Не предусмотрено планом**

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (10 ЧАСОВ)**

### **Практические занятия (10 часов)**

#### **Занятие 1. Метод Плазменного электролитического оксидирования (1 час.)**

1. Приготовление рабочего материала (изделий, электролитов).
2. Приобретение навыков формирования покрытий на различных режимах.

#### **Занятие 2. Методы оценки качества защитных свойств формируемых ПЭО-покрытий (2 час.)**

1. Приобретение навыков оценки качества и работы с методиками электрохимической импедансной спектроскопии, склерометрии (Скретч-тестирования), микротвердометрии, трибологии

#### **Занятие 3. Защитные покрытия, формируемые методом плазменного электролитического оксидирования (2 час.)**

1. Приготовление рабочего материала (изделий, электролитов).
2. Приобретение навыков формирования защитных покрытий на различных режимах.
3. Приобретение навыков оценки качества и работы с методиками электрохимической импедансной спектроскопии.
4. Определение характеристик (показателей) антикоррозионных покрытий

#### **Занятие 4. Антикоррозионные покрытия, формируемые методом плазменного электролитического оксидирования (2 час.)**

1. Приготовление рабочего материала (изделий, электролитов).
2. Приобретение навыков формирования антикоррозионных покрытий на различных режимах и материалах.
3. Приобретение навыков оценки качества и работы с методиками электрохимической импедансной спектроскопии.
4. Определение характеристик (показателей) антикоррозионных покрытий

**Занятие 5. Твердые покрытия, формируемые методом плазменного электролитического оксидирования (2 час.)**

1. Приготовление рабочего материала (изделий, электролитов).
2. Приобретение навыков формирования твердых покрытий на различных режимах и материалах.
3. Приобретение навыков оценки качества и работы с методиками склерометрии (Скретч-тестирования), микротвердометрии.
4. Определение характеристик (показателей) твердых покрытий

**Занятие 6. Антифрикционные покрытия, формируемые методом плазменного электролитического оксидирования (2 час.)**

1. Приготовление рабочего материала (изделий, электролитов).
2. Приобретение навыков формирования антифрикционных покрытий на различных режимах и материалах.
3. Приобретение навыков оценки качества и работы с методиками склерометрии (Скретч-тестирования), микротвердометрии.
4. Определение характеристик (показателей) антифрикционных покрытий

**Занятие 7. Противоизносные покрытия, формируемые методом плазменного электролитического оксидирования (2 час.)**

1. Приготовление рабочего материала (изделий, электролитов).
2. Приобретение навыков формирования противоизносных покрытий на различных режимах и материалах.
3. Приобретение навыков оценки качества и работы с методиками склерометрии (Скретч-тестирования), микротвердометрии, трибологии.
4. Определение характеристик (показателей) противоизносных покрытий

**Занятие 8. Многофункциональные покрытия, формируемые методом плазменного электролитического оксидирования (2 час.)**

1. Приготовление рабочего материала (изделий, электролитов).
2. Приобретение навыков формирования многофункциональных покрытий на различных режимах и материалах.
3. Приобретение навыков оценки качества и работы с методиками электрохимической импедансной спектроскопии, склерометрии (Скретч-тестирования), микротвердометрии, трибологии.
4. Определение характеристик (показателей) многофункциональных покрытий

**Занятие 9. Композиционные покрытия, формируемые методом плазменного электролитического оксидирования (2 час.)**

1. Приготовление рабочего материала (изделий, электролитов).
2. Приобретение навыков формирования композиционных покрытий на различных режимах и материалах.
3. Приобретение навыков оценки качества и работы с методиками электрохимической импедансной спектроскопии, склерометрии (Скретч-тестирования), микротвердометрии, трибологии.
4. Определение характеристик (показателей) композиционных покрытий

### Ш. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Современные проблемы электротехнических наук» представлено в Приложении 1 и 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	Метод Плазменного электролитического оксидирования Методы оценки качества защитных свойств формируемых ПЭО-покрытий Защитные покрытия, формируемые методом плазменного электролитического оксидирования	ПК-7	<p>Знает - отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности</p> <p>Умеет - анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности</p> <p>Владеет - навыками</p>	3,5 недели – бриц-опрос на практическом занятии (УО)	см. вопросы к зачету



			внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности		
2	Антикоррозионные покрытия, формируемые методом плазменного электролитического оксидирования Твердые покрытия, формируемые методом плазменного электролитического оксидирования	ПК-7	<p>Знает - отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности</p> <p>Умеет - анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности</p> <p>Владеет - навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности</p>	7, 9 недели - блиц-опрос на практическом занятии (УО); индивидуальное обсуждение результатов	см. вопросы к зачету
3	Противоизносные покрытия, формируемые методом плазменного электролитического оксидирования Многофункциональные покрытия, формируемые методом плазменного электролитического оксидирования	ПК-7	<p>Знает - отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности</p> <p>Умеет - анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности</p>	11, 13 недели - блиц-опрос на практическом занятии (УО); индивидуальное обсуждение результатов	см. вопросы к зачету

			<p>деятельности</p> <p>Владеет - навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности</p>		
4	<p>Композиционные покрытия, формируемые методом плазменного электролитического оксидирования</p>	ПК-7	<p>Знает - отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности</p> <p>Умеет - анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности</p> <p>Владеет - навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности</p>	<p>15, 17 недели - брилиц-опрос на практическом занятии (УО); индивидуальное обсуждение результатов</p>	<p>см. вопросы к зачету</p>

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

### Основная литература

1. Технология энергосбережения: Учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 352 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=400962>

2. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: Уч. пос. / А.М. Протасевич. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 286 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=405334>

3. Энергосберегающие технологии в промышленности: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев и др. - 2 изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 272 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492544>

### Дополнительная литература

1. Гнеденков С.В., Хрисанфова О.А., Синебрюхов С.Л., Егоркин В.С., Завидная А.Г., Пузь А.В. Твердые антикоррозионные покрытия на алюминии // Коррозия: материалы, защита. – 2006. – № 8. – С. 36–41.

2. Гнеденков С.В., Хрисанфова О.А., Завидная А.Г. Плазменное электролитическое оксидирование металлов и сплавов в тартратсодержащих растворах. – Владивосток: Дальнаука, 2008. 165 с.

3. Гнеденков С.В., Синебрюхов С.Л., Машталяр Д.В., Егоркин В.С., Цветников А.К., Минаев А.Н. Перенос заряда на границе раздела антинакипный композиционный слой/электролит // Коррозия: материалы, защита. – 2006. – № 5. – С. 27–33.

4. Гнеденков С.В., Синебрюхов С.Л., Машталяр Д.В., Егоркин В.С., Цветников А.К., Минаев А.Н. Композиционные полимерсодержащие защитные слои на титане // Коррозия: материалы, защита. – 2007. – № 7. – С. 37–42.

5. Минаев А.Н., Гнеденков. С.В., Синебрюхов С.Л., Машталяр Д.В., Сидорова М.В., Цветков Ю.А., Самохин А.В. Композитные покрытия, формируемые плазменным электролитическим оксидированием // Коррозия: материалы, защита. – 2011. – № 3. – С .1-10.

6. Суминов И.В., Белкин П.Н., Эпельфельд А.В., Людин В.Б., Крит Б.Л., Борисов А.М. Плазменно-электролитическое модифицирование поверхности металлов и сплавов. М.: Техносфера, 2011. 464 с.

7. Смоленцов С.В. Вычислительная техника и информатика: Учеб. пособие. – Спб. ч. 2: Информационные технологии. – 1999. – 56 с.

8. Суминов И.В., Белкин П.Н., Эпельфельд А.В., Людин В.Б., Крит Б.Л., Борисов А.М. Плазменно-электролитическое модифицирование поверхности металлов и сплавов. М.: Техносфера, 2011. 464 с.

9. Жуков С.В., Кантаева О.А., Желтухин Р.В. и др. Исследование физико-механических свойств, структуры и фазового состава покрытий, полученных методом микродугового оксидирования. М.: Приборы, 2008. №4. С. 28-32.

## **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

### **«Интернет»**

1. <http://elibrary.ru>- Научная электронная библиотека
2. <http://www.iprbookshop.ru>- Электронно-библиотечная система
3. <http://window.edu.ru>- Единое окно доступа к образовательным ресурсам
4. [www.transform.ru/](http://www.transform.ru/);
5. [www.mgrus.ru/](http://www.mgrus.ru/),
6. [transformator-servis.ru/](http://transformator-servis.ru/)

## **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса используется следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Access, Excel,

PowerPoint, Word и т. д); программное обеспечение для выполнения математических расчётов Mathcad; программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

При осуществлении образовательного процесса используются следующие информационно справочные системы: ЭБС ДВФУ, профессиональная поисковая система JSTOR, электронная библиотека диссертаций РГБ, Научная электронная библиотека eLIBRARY, электронно-библиотечная система издательства «Лань», электронная библиотека "Консультант студента", электронно-библиотечная система IPRbooks, информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам".

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Пояснения к формам работы:

1. По мере накопления теоретического материала и его закрепления на практике, 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.

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Современные проблемы электротехнических наук» включает в себя: мультимедийное оборудование, графические станции, программы и учебно-методические

пособия и учебники в формате pdf, приведенные в списке литературы, презентации лекционного материала.

В ходе изучения дисциплины, применяются следующие образовательные технологии:

– Лекции в виде презентаций, обучающие видеофильмы, примеры программ, разработанных для соответствующих разделов курса.

– Опросы и задания для организации промежуточного контроля знаний студентов.

Практические занятия, предусматривающие выполнение студентами индивидуальных и групповых заданий с использованием компьютера и стандартного пакета приложений.



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Современные проблемы электротехнических наук»  
**Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**  
магистерская программа «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2020**

## 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	Контрольный опрос	2	ПР-2, УО-1
2	4 неделя	Контрольный опрос	2	ПР-2, УО-1
3	7 неделя	Выполненное задание. Контрольный опрос	4	ПР-2, УО-1
4	9 неделя	Выполненное задание, контрольный опрос	4	ПР-2, УО-1
5	12 неделя	Выполненное задание, рефераты	4	ПР-4, УО-1
6	13 неделя	Выполненное задание, контрольный опрос	4	ПР-2, УО-1
7	18 неделя	Контрольный опрос	2	ПР-2, УО-1

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. Контроль СРС осуществляется посредством устного и письменного опросов.

При выполнении практических заданий 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.



## **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Результаты реферативной работы магистрант выполняет в виде письменного отчета. Реферат является документом магистранта, в котором раскрыта тема индивидуального задания и приведены подробные сведения об изучаемом объекте.

Изложение в реферате должно быть сжатым, ясным и сопровождаться цифровыми данными, схемами, чертежами, графиками и диаграммами. Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц. Сложные и громоздкие схемы, конструктивные чертежи могут быть оформлены как приложения к реферату с обязательной ссылкой на них в тексте.

Материал в реферате представляется в следующей последовательности:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- материал по теме индивидуального задания;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Материалы реферата должны быть изложены последовательно, лаконично, логически связаны. Реферат выполняется на компьютере на одной стороне листа формата А4. Таблицы и схемы могут быть выполнены на листах иного формата, но должны быть аккуратно сложены по формату А4.

Реферат может состоять из двух частей: основной и приложений. Объем основной части отчета составляет не более 15-20 страниц. Вторая часть представляет собой приложения к отчету и может включать схемы, чертежи, графики, таблицы, документацию предприятия и т.д.

Основная часть и приложения к реферату нумеруются сплошной нумерацией. Титульный лист не нумеруется. На следующем листе ставится номер «2». Номер проставляется арабскими цифрами в нижнем правом углу страницы.

Допускается использование цветных рисунков, схем и диаграмм.

Текст оформляется в соответствии с требованиями делопроизводства, печатается через 1,5 интервала. Сверху страницы делается отступ 20 мм, слева – 25 мм, справа – 15 мм, снизу – 20 мм. Абзацные отступы должны быть равны 5 знакам.

Текст должен быть разделен на разделы и подразделы (заголовки 1-го и 2-го уровней), в случае необходимости – пункты, подпункты (заголовки 3-го и 4-го уровней). Заголовки должны быть сформулированы кратко. Все заголовки иерархически нумеруются.

Основной текст, следует набирать шрифтом Times NewRoman с обычным начертанием. Заголовки 1-го и 2-го уровней следует набирать с полужирным начертанием, заголовки 3-го и 4-го уровней – обычным. Названия рисунков и таблиц рекомендуется набирать 12 шрифтом с полужирным начертанием.

Приложения идентифицируются номерами или буквами, например «Приложение 1» или «Приложение А». На следующей строке при необходимости помещается название приложения, которое оформляется как заголовок 1-го уровня без нумерации. В раздел «СОДЕРЖАНИЕ» названия приложений, как правило, не помещают.

Магистранты представляют на кафедру «Электроэнергетики и электротехники» рефераты во второй половине семестра, готовят краткое сообщение, которое докладывают на практических занятиях.

Реферат является одной из составляющих итоговой аттестации по дисциплине «Современные проблемы электротехнических наук».

## **Темы рефератов**

1. Основные направления развития способов защиты элементов электротехнических конструкций.

2. Плазменное электролитическое оксидирование как метод формирования многофункциональных защитных покрытий.

3. Современные представления о процессе плазменного электролитического оксидирования и его механизме, тенденции развития

4. Влияние технологических параметров ПЭО на состав, структуру и свойства формируемых многофункциональных покрытий. Особенности технологических приёмов.

5. Методы и результаты исследований покрытий, получаемых плазменным электролитическим оксидированием. Контроль параметров.

6. Исследование физико-механических свойств ПЭО-покрытий, их состава и структуры.

7. Применение методов Резерфордского и ядерного обратного рассеяния

8. Коррозионные исследования: современное состояние, тенденции совершенствования.

9. Трибологические испытания.

10. Контроль работоспособности электролитов.

11. Особенности плазменного электролитического оксидирования напыленных покрытий алюминий-оксидные покрытия для защиты углеродистой стали от коррозионно-механического разрушения

12. Способы нанесения алюминиевых и алюминий-оксидных покрытий на сталь. Особенности плазменного электролитического оксидирования напыленных алюминиевых покрытий

13. Состав, структура и физико-механические свойства двухслойных алюминий-оксидных покрытий

14. Коррозионно-защитная способность алюминий-оксидных покрытий на стали

15. Работоспособность двухслойных алюминий-оксидных покрытий в коррозионной среде при различных видах нагружения

16. Технология плазменного электролитического оксидирования. Технологические особенности плазменного электролитического оксидирования

17. Технологическое оборудование процесса ПЭО – параметры, возможности регулирования.



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Современные проблемы электротехнических наук»  
**Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**  
магистерская программа «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2020**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-7 - способностью к внедрению инновационных технологий отечественной и зарубежной разработки	Знает	отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности
	Умеет	анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности
	Владеет	владеет навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности

### Перечень используемых оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Метод Плазменного электролитического оксидирования Методы оценки качества защитных свойств формируемых ПЭО-покрытий Защитные покрытия, формируемые методом плазменного электролитического оксидирования	ПК-7	<p>Знает - отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности</p> <p>Умеет - анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности</p> <p>Владеет - навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности</p>	3,5 недели – блиц-опрос на практическом занятии (УО)	см. вопросы к зачету
2	Антикоррозионные покрытия,	ПК-7	Знает - отечественные и зарубежные научные и	7, 9 недели - блиц-опрос на	см. вопросы к зачету

	<p>формируемые методом плазменного электролитического оксидирования Твердые покрытия, формируемые методом плазменного электролитического оксидирования</p>		<p>технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности</p> <p>Умеет - анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности</p> <p>Владеет - навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности</p>	<p>практическом занятии (УО); индивидуальное обсуждение результатов</p>	
3	<p>Противоизносные покрытия, формируемые методом плазменного электролитического оксидирования Многофункциональные покрытия, формируемые методом плазменного электролитического оксидирования</p>	ПК-7	<p>Знает - отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности</p> <p>Умеет - анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности</p> <p>Владеет - навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной</p>	<p>11, 13 недели - брилл-опрос на практическом занятии (УО); индивидуальное обсуждение результатов</p>	<p>см. вопросы к зачету</p>

			деятельности		
4	Композиционные покрытия, формируемые методом плазменного электролитического оксидирования	ПК-7	<p>Знает - отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности</p> <p>Умеет - анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности</p> <p>Владеет - навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности</p>	15, 17 недели - брич-опрос на практическом занятии (УО); индивидуальное обсуждение результатов	см. вопросы к зачету

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ПК-7 - способностью к внедрению инновационных технологий отечественной и зарубежной разработки	знает (пороговый уровень)	отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности	Знать отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в	способность объяснить современные отечественные и зарубежные достижения науки и передовых технологий в области электроэнергетики и электротехники; способность перечислить основную номенклатуру



			области профессиональной деятельности	современного электроэнергетического оборудования, выпускаемого российскими и ведущими зарубежными фирмами; способность охарактеризовать методы, способы и технические средства повышения энергоэффективности
	<b>умеет</b> (продвинутой)	анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности	Уметь анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности	способность выбирать современное электроэнергетическое оборудование, выпускаемое российскими и ведущими зарубежными фирмами; способность проанализировать характеристики электроэнергетического оборудования; способность проводить критический анализ данных из мировых информационных ресурсов
	<b>владеет</b> (высокий)	навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности	Владеть навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности	способность предложить инновационные решения при проектировании и технологической подготовке производства; способность использовать электроэнергетическое оборудование

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Современные проблемы электротехнических наук» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Современные проблемы электротехнических наук» проводится в форме контрольных работ 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;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Современные проблемы электротехнических наук» 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 тестирование, частично выполнением курсового проекта.

## **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.

### **Промежуточная аттестация студентов.**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Современные проблемы электротехнических наук» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

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

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине «Современные проблемы электротехнических наук»:**

<b>Баллы</b> (рейтинговой оценки)	<b>Оценка зачета/ экзамена</b> (стандартная)	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
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)	<i>«не зачтено»/ «неудовлетво рительно»</i>	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.
--------------	---	---

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

### Вопросы к зачету

1. Способы модифицирования поверхности материалов и их эффективность
2. Развитие исследований в области плазменного электролитического оксидирования
3. Плазменное электролитическое оксидирование как метод формирования многофункциональных защитных покрытий
4. Электрофизико-химические процессы, протекающие при формировании покрытий методом плазменного электролитического оксидирования
5. Механизм формирования анодных оксидных пленок
6. Сравнительный анализ методов анодирования и плазменного электролитического оксидирования
7. Система «металл—оксид—электролит» и ее особенности
8. Основные представления о процессе плазменного электролитического оксидирования и его механизме
9. Технология плазменного электролитического оксидирования
10. Технологические особенности плазменного электролитического оксидирования
11. Влияние технологических параметров ПЭО на состав, структуру и свойства формируемых многофункциональных покрытий
12. Наполнение ПЭО-покрытий
13. Технологическое оборудование процесса ПЭО
14. Технологические источники тока

15. Преобразователи электрической энергии
16. Системы управления и автоматизации
17. Системы мониторинга
18. Автоматизированные конденсаторные технологические источники тока
19. Электролитные ванны
20. Вспомогательное оборудование
21. Установки для ПЭО
22. Технологическая база данных
23. Методы и результаты исследований покрытий, получаемых плазменным электролитическим оксидированием
24. Исследование физико-механических свойств ПЭО-покрытий, их состава и структуры
25. Применение методов Резерфордского и ядерного обратного рассеяния
26. Коррозионные исследования
27. Определение сквозной пористости
28. Трибологические испытания
29. Испытания на тепловой удар
30. Исследование электрических параметров
31. Контроль работоспособности электролитов
32. Особенности плазменного электролитического оксидирования напыленных покрытий алюминий-оксидные покрытия для защиты углеродистой стали от коррозионно-механического разрушения
33. Способы нанесения алюминиевых и алюминий-оксидных покрытий на сталь. Особенности плазменного электролитического оксидирования напыленных алюминиевых покрытий
34. Состав, структура и физико-механические свойства двухслойных алюминий-оксидных покрытий

35. Коррозионно-защитная способность алюминий-оксидных покрытий на стали
36. Работоспособность двухслойных алюминий-оксидных покрытий в коррозионной среде при различных видах нагружения
37. Защитное действие алюминий-оксидных покрытий при сульфидном растрескивании стали
38. Гидроабразивная износостойкость алюминий-оксидных покрытий на стали
39. Водородопроницаемость алюминий-оксидных покрытий на стали
40. Практическое применение ПЭО
41. Области применения ПЭО в различных отраслях промышленности
42. Промышленная апробация и внедрение технологии плазменного электролитического оксидирования и ПЭО-покрытий различного назначения
43. Применение ПЭО для создания поверхностей с контролируемой пористостью и структурой.