

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

*Начальник управления  
подготовки и аттестации кадров  
высшей квалификации*

\_\_\_\_\_ Е.И. Муратова  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

**АННОТАЦИИ  
К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН**

Программа аспирантуры: **2.6.9. Технология электрохимических процес-  
сов и защита от коррозии**

(шифр и наименование образовательной программы)

Форма обучения: \_\_\_\_\_ *очная* \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ *Механика и инженерная графика* \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_   
С.И. Лазарев  
инициалы, фамилия

Тамбов 2022

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
2.1.1.1 «Методология научных исследований»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
Р1.	Знать особенности организации научной деятельности при работе в российских и международных исследовательских коллективах и формы представления ее результатов
Р2.	Знать особенности планирования профессионального и личностного развития с учетом задач научно-исследовательской деятельности и индивидуально-личностных характеристик
Р3.	Знать способы планирования и этапы проведения эксперимента
Р4.	Уметь определять основные направления, объекты и методы исследования в области профессиональной деятельности
Р5.	Уметь формулировать цели и задачи научного исследования в соответствии с тенденциями и перспективами развития предметной области, уметь формулировать научную новизну результатов исследования

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Семестр
Зачет	1 семестр

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Основания методологии науки**

Общие понятия о науке. Основные этапы развития науки. Классификация наук. Наука как социальный институт. Наука как результат. Общие закономерности развития науки. Структура научного знания. Классификация научного знания. Методология науки. Философско-психологические и системотехнические основания. Науковедческие основания. Этические и эстетические основания. Нормы научной этики. Цель и задачи научного познания. Принципы научного познания. Критерии научности знания. Проблема истины в научном познании.

**Тема 2. Средства и методы научного исследования**

Средства научного познания: материальные, информационные, математические, логические, языковые. Эволюция средств научного познания в области технических наук. Классификация методов научного исследования. Эмпирический и теоретический уровни познания. Теоретические методы исследования (анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, конкретизация, обобщение, формализация, индукция, дедукция, идеализация, аналогия, моделирование). Эмпирические методы исследования (изучение литературы, документов и результатов деятельности, наблюдение, измерение, опрос, метод экспертных оценок, тестирование, обследование, мониторинг, изучение и обобщение опыта, эксперимент, ретроспекция, прогнозирование). Методы исследования в области технических наук.

**Тема 3. Этапы проведения научного исследования**

Фаза проектирования научного исследования. Концептуальная стадия фазы проектирования: выявление противоречия, формулирование проблемы, определение цели исследования, формирование критериев. Фундаментальные исследования, прикладные исследования, разработки. Этап постановки проблемы. Объект и предмет исследования. Те-

ма исследования. Этап определения цели исследования. Этап выбора критериев оценки достоверности результатов исследования. Стадия построения гипотезы исследования. Стадия конструирования исследования: этапы определения задач исследования, ресурсных возможностей, построения программы исследования, технологической подготовки исследования. Стадия проведения исследования. Стадия оформления результатов исследования. Рефлексивная фаза научных исследований. Особенности проведения научных исследований в области технических наук.

**Тема 4. Методология и технология диссертационного исследования**

Диссертация и ученая степень. Становление и развитие диссертаций как средства получения ученой степени. Субъекты диссертационного процесса. Паспорт научной специальности. Основные требования к диссертационной работе. Методологический аппарат диссертационного исследования. Формулировка тем диссертаций. Состав и структура диссертационного исследования. Технологические и организационные аспекты подготовки и защиты кандидатской диссертации. Публикация результатов исследования. Виды научных публикаций. Академический стиль и особенности языка диссертации. Основные требования к содержанию и оформлению диссертационной работы. Основные требования к автореферату диссертации.

Распределение времени, планируемого на изучение отдельных тем (разделов) содержания, представлено ниже.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
2.1.1.2 «История и философия науки»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
Р1.	знание методологии научного познания, в том числе методов критического анализа и оценки современных научных достижений с учетом актуального состояния истории и философии науки
Р2.	умение анализировать методологические проблемы, оценивать современные научные достижения и результаты научных исследований, исходя из парадигмы теоретических подходов истории и философии науки
Р3.	владение навыками восприятия и анализа текстов на философско-научные темы, письменного аргументированного изложения собственной точки зрения
Р4.	знание основных направлений, проблем, теорий и методов истории и философии науки, содержания современных философских дискуссий по проблемам общественного развития
Р5.	умение формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории и философии науки; использовать положения и категории истории и философии науки для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений
Р6.	владение навыками решения задач профессионального развития в контексте проблематики методологии научного исследования

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Семестр
Экзамен	1 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Основы истории и философии науки**

Три аспекта бытия науки: наука как генерация нового знания, как социальный институт, как особая сфера культуры.

Логико-эпистемологический подход к исследованию науки: позитивистская традиция в философии науки; расширение поля философской проблематики в постпозитивистской философии науки; концепции К. Поппера, И. Лакатоса, Т.Куна, П.Фейерабенда, М.Полани.

Социологический и культурологический подходы к исследованию развитию науки: проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности; концепции М. Вебера, А.Койре, Р. Мертона, М.Малкея.

Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности. Ценность научной рациональности.

Наука и философия.

Наука и искусство.

Роль науки в современном образовании и формировании личности.

Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила).

Преднаука и наука в собственном смысле слова.

Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки:

- античная логика и математика.

- развитие логических норм научного мышления и организации науки в средневековых университетах; роль христианской теологии в изменении созерцательной позиции ученого.

- становление опытной науки в новоевропейской культуре.

- формирование науки как профессиональной деятельности.

- становление социальных и гуманитарных наук.

Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различения.

Структура эмпирического знания.

Структуры теоретического знания.

Основания науки. Структура оснований. Идеалы и нормы исследования и их социокультурная размерность.

Исторические формы научной картины мира. Функции научной картины мира (картина мира как онтология, как форма систематизации знания, как исследовательская программа).

Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания.

Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины. Проблема классификации.

Формирование первичных теоретических моделей и законов. Роль аналогий в теоретическом поиске. Процедуры обоснования теоретических знаний. Механизмы развития научных понятий.

Классический и неклассический варианты формирования теории. Генезис образцов решения задач.

Проблемные ситуации в науке. Перерастание частных задач в проблемы. Развитие оснований науки под влиянием новых теорий.

Проблема включения новых теоретических представлений в культуру.

Взаимодействие традиций и возникновение нового знания.

Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций.

Междисциплинарные взаимодействия и "парадигмальные прививки" как фактор революционных преобразований в науке.

Социокультурные предпосылки глобальных научных революций. Перестройка оснований науки и изменение смыслов мировоззренческих универсалий культуры.

Философия как генерация категориальных структур, необходимых для освоения новых типов системных объектов.

Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.

Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований.

Освоение саморазвивающихся "синергетических" систем и новые стратегии научного поиска.

Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов.

Сближение идеалов естественнонаучного и социально-гуманитарного познания.

Расширение этоса науки. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия. Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях.

Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов.

Философия русского космизма и учение В.И. Вернадского о биосфере, техносфере и ноосфере. Проблемы экологической этики в современной западной философии (Б. Калликот, О. Леопольд, Р. Аттфильд).

Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.

Историческое развитие институциональных форм научной деятельности.

Научные сообщества и их исторические типы: республика ученых 17 века; научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки; формирование междисциплинарных сообществ науки XX столетия.

Научные школы.

Историческое развитие способов трансляции научных знаний (от рукописных изданий до современного компьютера). Компьютеризация науки и ее социальные последствия.

Наука и экономика.

Наука и власть. Проблема секретности и закрытости научных исследований. Проблема государственного регулирования науки.

## **Раздел 2. Философские проблемы технических наук.**

Религиозно-мифологическое осмысление практической деятельности в древних культурах. Технические знания как часть мифологии.

Различение «технэ» и «эпистеме» в античности: техника без науки и наука без техники. Появление элементов научных технических знаний в эпоху эллинизма. Начала механики и гидростатики в трудах Архимеда.

Развитие механических знаний в Александрийском музее: работы Паппа и Герона по пневматике, автоматическим устройствам и метательным орудиям.

Техническая мысль античности в труде Марка Витрувия “Десять книг об архитектуре” (I век до н. э.). Первые представления о прочности.

Ремесленные знания и специфика их трансляции. Строительно-архитектурные знания. Горное дело и технические знания.

Влияние арабских источников и техники средневекового Востока.

Христианское мировоззрение и особенности науки и техники в Средние века. Труд как форма служения Богу. Роль средневекового монашества и университетов (XIII в.) в привнесении практической направленности в сферу интеллектуальной деятельности.

Идея сочетания опыта и теории в науке и ремесленной практике: Аверроэс (1121-1158), Томас Брадвардин (1290-1296), Роджер Бэкон (1214-1296) и его труд “О тайных вещах в искусстве и природе”.

Персонифицированный синтез научных и технических знаний: художники и инженеры, архитекторы и фортификаторы, ученые-универсалы эпохи Возрождения.

Расширение представлений гидравлики и механики в связи с развитием мануфактурного производства и строительством гидросооружений.

Великие географические открытия и развитие прикладных знаний в области навигации и кораблестроения. В. Гильберт: “О магните, магнитных телах и великом магните Земле” (1600).

Программа воссоединения “наук и искусств” Фрэнсиса Бэкона (1561-1626).

Технические проблемы и их роль в становлении экспериментального естествознания в XVII в.

Организационное оформление науки Нового времени. Университеты и академии как сообщества ученых-экспериментаторов.

Промышленная революция конца XVIII – середины XIX вв.

Возникновение в конце XVIII в. технологии как дисциплины, систематизирующей знания о производственных процессах.

Становление технического и инженерного образования. Учреждение средних технических школ в России.

Высшие технические школы как центры формирования технических наук. Разработка прикладных направлений в механике. Создание научных основ теплотехники. Зарождение электротехники.

Становление аналитических основ технических наук механического цикла.

Создание гидродинамики идеальной жидкости и изучение проблемы сопротивления трения в жидкости: И. Ньютон, А. Шеви, О. Кулон и др.

Создание научных основ теплотехники. в XVIII в. Вклад российских ученых М.В.Ломоносова и Г.В.Рихмана в развитии учения о теплоте.

Формирование системы международной и отечественной научной коммуникации в инженерной сфере.

Формирование классических технических наук: технические науки механического цикла, система теплотехнических дисциплин, система электротехнических дисциплин. Изобретение радио и создание теоретических основ радиотехники.

Разработка научных основ космонавтики.

А.Н.Крылов (1863-1945) - основатель школы отечественного кораблестроения. Опытный бассейн в г. Санкт-Петербурге как исследовательская морская лаборатория.

Развитие научных основ теплотехники. Термодинамические циклы. Становление теории тепловых электростанций (ТЭС) как комплексной расчетно-прикладной дисциплины.

Развитие теории механизмов и машин.

Становление технических наук электротехнического цикла.

Создание научных основ радиотехники. Возникновение радиоэлектроники.

Математизация технических наук. Физическое и математическое моделирование.

Развитие прикладной ядерной физики и реализация советского атомного проекта, становление атомной энергетики и атомной промышленности.

Развитие полупроводниковой техники, микроэлектроники и средств обработки информации. Зарождение квантовой электроники.

Научное обеспечение пилотируемых космических полетов (1960–1970 гг.). Вклад в решение научно-технических проблем освоения космического пространства С. П. Королева, М. В. Келдыша, Микулина, В. П. Глушко, В. П. Мишина, Б. В. Раушенбаха и др.

От теории автоматического регулирования к теории автоматического управления и кибернетике (Н. Винер).

Компьютеризация инженерной деятельности. Развитие информационных технологий и автоматизация проектирования.

Создание интерактивных графических систем проектирования (И. Сазерленд, 1963). Первые программы анализа электронных схем и проектирования печатных плат, созданные в США и СССР (1962–1965).

Исследование и проектирование сложных “человеко-машинных” систем: системный анализ и системотехника, эргономика и инженерная психология, техническая эстетика и дизайн.

Экологизация техники и технических наук. Проблема оценки воздействия техники на окружающую среду. Инженерная экология.

Преыстория возникновения информационного общества.

Информационные революции в истории человечества

Основные черты информационного общества, проблемы его становления и развития.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
2.1.1.3 «Иностранный язык»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
Р1.	знать иноязычную общенаучную и терминологическую лексику, грамматические структуры, научные жанры и их композиционно-смысловое структурирование, способы научного изложения, основные приемы аннотирования, реферирования
Р2.	уметь читать, понимать, переводить и использовать в своей научной работе оригинальную иноязычную научную литературу по специальности; понимать иноязычную устную речь на научные темы; писать доклад, тезисы, статью, аннотацию по теме исследования
Р3.	владеть иноязычной общенаучной и терминологической лексикой; всеми видами чтения; навыками перевода текста по специальности; основами публичного выступления; основными навыками письма, необходимыми для подготовки публикаций; навыками работы со справочными материалами

**Объем дисциплины** составляет 6 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Семестр
Экзамен	2 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Научное исследование**

Практические занятия Определение, типы и свойства научного исследования. Основные требования, предъявляемые к научному исследованию. Формы и методы научного исследования. Моделирование особого сценария научно-познавательной деятельности ученого: проблемная ситуация → проблема → идея → гипотеза → доказательство гипотезы → закон, вывод. Этапы научно-исследовательской деятельности ученого. Правильная организация научно-исследовательской работы. Этапы научно-исследовательской работы. Определение объекта и предмета научного исследования. Постановка проблемы. Цели и задачи исследования.

**Раздел 2. Научная конференция**

Участие в международной научной конференции. Информационное письмо. Заполнение регистрационного бланка участника конференции. Прибытие и регистрация на конференции. Открытие конференции. Пленарная сессия. Лексико-грамматические особенности устного научного дискурса. Коммуникативные навыки. Участие в дискуссии. Выявление лексико-грамматических особенностей данного жанра устного научного дискурса. Стеновый доклад. Посещение научно-исследовательского центра. Лексико-грамматический минимум по теме. Коммуникативные навыки. Закрытие конференции.

**Раздел 3. Написание статьи**

Научно-экспериментальная статья по теме исследования. Риторическая организация научно-экспериментальной статьи по теме исследования. Лексико-грамматические особен-

ности научно-экспериментальной статьи по теме исследования. Заголовок и ключевые слова научно-экспериментальной статьи по теме исследования. Введение к статье. Композиционный и риторический формат и лексико-грамматические особенности. Написание раздела «Методы» научно-экспериментальной статьи по теме исследования. Выявление и закрепление лексико-грамматических особенностей данного раздела статьи. Проведение эксперимента. Сбор и анализ экспериментальных данных. Написание раздела «Материалы» научно-экспериментальной статьи по теме исследования. Выявление и закрепление лексико-грамматических особенностей данного раздела статьи. Раздел «Библиография». Выявление и закрепление лексико-грамматических особенностей данного раздела статьи, правила оформления библиографии. Написание аннотации к научно-экспериментальной статье по теме исследования.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
2.1.1.4 «Технология электрохимических процессов и защита  
от коррозии»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
P1	Знает новые методы исследования в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав
P2	Знает лабораторную и инструментальную базу для получения научных данных
P3	Знает современные измерительные средства
P4	Знает основы классификации эффективных, экономичных и экологичных процессов и технологий защиты материалов от коррозии
P5	Умеет разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав
P6	Умеет использовать лабораторную и инструментальную базу для получения научных данных
P7	Умеет проводить экспериментальные исследования с использованием современной лабораторной базы.
P8	Умеет находить более эффективные экономические и экологические процессы и технологии защиты материалов от коррозии
P9	Владеет методами исследования в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав
P10	Владеет навыками получения научных данных с помощью лабораторной и инструментальной базы
P11	Владеет навыками обработки экспериментальных данных
P12	Владеет средствами поиска наиболее эффективных экономичных и экологичных процессов и технологий защиты материалов от коррозии

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Семестр
Зачет с оценкой	3 семестр
Экзамен	4 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Термодинамическая возможность химических и электрохимических реакций.**

Термодинамическая возможность химических и электрохимических реакций. Их общие черты и особенности Основные положения общей и химической термодинамики к анализу возможностей протекания и особенностей развития коррозионного процесса

**Раздел 2. Основные закономерности гомогенных и гетерогенных процессов, кинетики реакций выделения водорода и анодного растворения металлов.**

Основные закономерности гомогенных и гетерогенных процессов, кинетики реакций выделения водорода и анодного растворения металлов. Гомогенно - электрохимический и гетерогенно-электрохимический механизмы, электрохимическую

неоднородность Равновесные и компромиссные электродные потенциалы. Электроды сравнения. Водородный и кислородный электроды.

**Раздел 3. Равновесные и компромиссные электродные потенциалы. Типы электродов.**

Электрохимический потенциал и электрохимическая свободная энергия Гиббса. Связь равновесной ЭДС электрохимической цепи с максимальной работой и изменением энергии Гиббса. Уравнения Нернста и Гиббса-Гельмгольца. Водородная шкала электродных потенциалов. Стандартные потенциалы. Классификация электродов

**Раздел 4. Двойной электрический слой на границе твердое тело-раствор.**

Двойной электрический слой на границе твердое тело-раствор. Процессы заряжения и разряжения ДЭС. Ток обмена. Лимитирующая стадия многостадийной электрохимической реакции. Перенапряжение реакции и диффузии. Закономерности массопереноса. Поляризационная кривая. Потенциостатический и гальваностатический методы ее получения.

**Раздел 5. Ионная теории металлов**

Природа ионной связи и важнейшее место в современной химии. Использование теории химической связи, в составе и строение различных соединений. Понятие о разрыве одних химических связей и образовании других лежит в основе современных представлений о превращениях веществ в ходе химических реакций.

**Раздел 6. Виды гальванических покрытий и их назначение.**

Классификация гальванических покрытий. Свойства электролитических покрытий. Влияние гальванических покрытий на свойства основного металла. Сопrotивление усталости. Наводороживание при нанесении гальванических покрытий.

**Раздел 7. Электрохимический синтез, электролиз и размерная обработка материалов.**

Особенности электрохимического синтеза. Процессы восстановления и окисления неорганических и органических соединений. Электродный потенциал и селективность процессов электрохимического окисления и восстановления.

**Раздел 8. Особенности электролиза кислых, нейтральных и щелочных растворов хлоридов, сульфатов, нитратов.**

Электрохимическое получение хлора из щелочи. Ртутного анода и ОРТА. Механизм электродных процессов. Особенности электролиза кислых, нейтральных и щелочных растворов хлоридов, сульфатов, нитратов. Электродные материалы и диафрагмы.

**Раздел 9. Электрохимические методы очистки воды**

Виды и сущность электрохимических методов очистки воды. Процессы анодного окисления и катодного восстановления, электрокоагуляции, электрофлокуляции и электродиализа. Электроосмос и электрофорез. Области технического применения электрофлокуляции, электрокоагуляции, электродиализа, электроосмоса и электрофореза. Электрохимическое обессоливание воды и электрохимическая деминерализация органических соединений.

**Раздел 10. Основные характеристики электрохимических ванн. Принцип классификации и расчета.**

Характеристики электрохимических ванн. Принцип классификации и расчета.

**Раздел 11. Основные типы гальванических элементов.**

Основные типы гальванических элементов. Сухие гальванические элементы. Типы и конструкции сухих гальванических элементов. Наливные и резервные гальванические элементы.

**Раздел 12. Процессы и кинетика заряда и разряда кислых и щелочных аккумуляторов.**

Свинцовые аккумуляторы. Реакции токообразования. Электрические характеристики. Устройство. Щелочные аккумуляторы. Кадмий-никелевые и железо-никелевые ак-

кумуляторы. Реакции токообразования. Электрические характеристики. Герметичные аккумуляторы. Устройство аккумуляторов. Цинк-никелевые и цинк-серебряные аккумуляторы. Электрические характеристики и устройство. Топливные элементы. Классификация топливных элементов. Перспективы их применения.

### **Раздел 13. Термодинамика коррозионных процессов. Коррозия с водородной и кислородной деполяризацией.**

Химический и электрохимический механизм растворения металлов. Электрохимическая коррозия («саморастворение»). Понятие о коррозии с вытеснением водорода и восстановлением кислорода (с водородной и кислородной деполяризацией). Другие возможные окислители в коррозионных процессах. Термодинамическая возможность «саморастворения» металлов. Методологическое применение категорий «возможности» и «действительности» к рассмотрению процесса коррозии металлов.

### **Раздел 14. Анодные и катодные коррозионные процессы в органических и водно-органических средах.**

Анодные процессы при коррозии металлов. Диаграммы Пурбе. Закономерности анодного растворения металлов. Электрохимические реакции перехода. Перенапряжение перехода. Классическая зависимость скорости растворения металлов от потенциала при постоянном состоянии поверхности (уравнение кинетики активного анодного растворения). Влияние природы растворителя на анодное растворение и его непосредственное участие в процессе. Анодные процессы в водных и водно-органических средах. Растворение металлов в растворах электролитов по химическому механизму. Влияние анионов на кинетику анодного растворения. Анодное растворение металлов с образованием твердых конечных продуктов. Анодное окислирование металлов.

### **Раздел 15. Пассивация и репассивация металлических материалов.**

Обобщенное кинетическое уравнение и кривая анодной поляризации пассивирующегося металла. Основные участки кривой. Определение и формы проявления пассивности металлов. Пассивационные характеристики, их зависимость от природы металла, состава среды, температуры. Роль воды и окислителей в процессе пассивации. Окислители-деполяризаторы и окислители-доноры кислорода. Основные способы обеспечения пассивации и самопассивации. Пассивирующие слои (включая солевые). Теории пассивности. Перепассивация. Анионы-активаторы, локальная анодная активизация и питтинговая коррозия металлов.

### **Раздел 16. Ингибиторы и активаторы коррозии.**

Ингибиторы и активаторы коррозии. Классификация ингибиторов. Механизмы ингибирования электродных процессов. Анодные и катодные коррозионные процессы в органических и водно-органических средах.

### **Раздел 17. Методы защиты металлов в растворах кислот.**

Электрополировка. Механизмы и кинетика. Коррозия металлов с водородной деполяризацией. Особенности процесса. Методы защиты металлов в растворах кислот. Смешанная водородно-кислородная деполяризация. Локальная коррозия металлов. Методы защиты и оценки. Влияние внешних и внутренних факторов.

### **Раздел 18. Атмосферная коррозия металлов. Теория процессов И.Л. Розенфельда, Ю.Н. Михайловского.**

Начальные стадии коррозии. Защитные консервационные и ингибиторные масляные покрытия. Теория процессов И.Л. Розенфельда, Ю.Н. Михайловского. Коррозия металлов в природных и промышленных условиях. Атмосферная коррозия металлов. Классификация и механизм атмосферной коррозии металлов. Конденсация влаги на поверхности металла. Особенности и контрольные стадии. Факторы атмосферной коррозии металлов. Защита металлов от атмосферной коррозии.

### **Раздел 19. Защитные консервационные и ингибиторные масляные покрытия.**

Виды масляных покрытий. Защитные консервационные и ингибиторные масляные покрытия.

**Раздел 20. Коррозионная стойкость наиболее распространенных конструкционных и благородных металлов и сплавов**

Коррозионностойкие сплавы на основе железа. Легированные стали и сплавы. Влияние добавок хрома, никеля, титана и молибдена. Коррозионностойкие чугуны.

Коррозионная стойкость наиболее распространенные конструкционные и благородные металлы и сплавы. Магний и его сплавы. Алюминий и его сплавы.

**Раздел 21. Металлические защитные покрытия, аноды и катоды.**

Предварительная подготовка поверхности. Химические методы нанесения покрытий Металлические защитные покрытия, аноды и катоды.

**Раздел 22. Неорганические консервационные покрытия.**

Неорганические консервационные покрытия. Хромирование, фосфотирование. **Тема 23.** Электрохимическая защита от коррозии.

**Раздел 24. Протекторная защита магистральных трубопроводов. Коррозия под действием блуждающих токов. Дренажные системы.**

Протекторная защита. Коррозия под действием блуждающих токов.

**Раздел 25. Коррозионная стойкость неметаллических материалов.**

Основные химически стойкие неметаллические материалы (классификация). Виды химического разрушения неметаллических материалов Методы повышения стойкости неметаллических материалов к действию агрессивных сред. Механотермическая, радиационная, ультразвуковая обработка полимеров. Введение наполнителей и стабилизаторов. Методы исследования химической стойкости неметаллических материалов. Термостойкость неметаллических материалов и методы ее оценки. Термодеструкция и термоокисление материалов органического происхождения.

**Раздел 26. Методы исследования электрохимических процессов**

Метод поляризационных кривых. Вращающийся дисковый электрод и дисковый электрод с кольцом. Метод поляризационного сопротивления. Релаксационные гальваностатические методы. Переменно-токовые методы. Метод электрохимической и импедансной спектроскопии.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
2.1.2.1 «Научные основы технологии процессов электрохимического и химического осаднения покрытий»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
P1.	Знает основные понятия и определения прикладной электрохимии, типы электрохимических систем, их составные части и свойства, механизм электрохимических реакций, их термодинамику и кинетику.
P2.	Знает физико-химические основы процессов нанесения металлических и неметаллических покрытий на изделия из различных материалов, функциональные свойства покрытий и способы их нанесения, способы повышения антикоррозионных свойств покрытий.
P3.	Знает механизм и стадии химического восстановления металлов на металлах и неметаллах, прогрессивные технологии нанесения металлических покрытий, пути интенсификации процессов, вопросы охраны труда и окружающей среды, утилизации отходов гальванических производств.
P5.	Умеет осуществлять оптимальный выбор вида защитно-декоративного покрытия для конкретных изделий и условий эксплуатации.
P3.	Владеет информацией о способах нанесения защитно-декоративных покрытий, электролитах и режимах химического и электрохимического осаднения конкретных металлов и сплавов, о перспективах развития, усовершенствования и интенсификации электрохимических технологий.

**Объем дисциплины** составляет 2 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Семестр
Экзамен	5 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Современные представления о процессах электрохимического нанесения металлических покрытий**

Современные представления о механизме электрохимического осаднения металлов. Анализ и перспективы развития гальванотехники. Состав, свойства и ассортимент материалов и покрытий. Термодинамика и кинетика образования электролитических бинарных сплавов. Электроосаждение и комплексообразование в растворе. Методы подавления контактного обмена металлов при нанесении катодных покрытий. Электроосаждение металлов в виде дендритов и порошков.

**Раздел 2. Пути повышения эффективности процессов электрохимического нанесения покрытий**

Использование нестационарного электролиза в гальваническом производстве. Повышение антикоррозионных свойств гальванических покрытий методами химико-технологической обработки. Лазерное упрочнение деталей, восстанавливаемых гальванопокрытиями и покрытий. Лазерное инициирование процессов эл.осаждения р-металлов IV

группы. Плазмохимическая обработка гальваноосажденных хромовых покрытий по стали. Влияние ионной имплантации (Ta, В) на электрохимические свойства поверхностных слоев Al сплавов. Интенсификация электрохимических процессов магнитным полем. Физические способы нанесения покрытий.

### **Раздел 3. Прогрессивные технологии нанесения защитных и функциональных покрытий**

Электроосаждение из высокопроизводительных электролитов – коллоидов. Теория и практика. Осаждение и изучение механизма получения композиционных покрытий. Физико-химические свойства покрытий. Получение полимерных покрытий электрохимическими методами. Электроосаждение черных никелевых, кобальтовых, хромовых покрытий. Электролитические покрытия сплавов алюминия, титана, магния. Электрополирование сталей, латуни. Защитно-декоративная обработка алюминия и его сплавов (анодирование, окрашивание, фосфатирование, текстурирование). Эмалевидные покрытия алюминия. Художественная обработка меди и ее сплавов. Осаждение золота, серебра и их сплавов. Регенерация электролитов. Специальные свойства покрытий и методы их оценки.

### **Раздел 4. Технологии процессов химической металлизации**

Природа каталитичности процессов химического меднения и никелирования. Механизм процессов. Особенности химической металлизации высокодисперсных материалов. Технологии производства печатных плат. Металлизация распылением. Нанесение покрытий металлами в вакууме. Нанесение покрытий методом магнетронного распыления

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
2.1.2.2 «Термодинамика и кинетика электродных процессов»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
P1.	Знает области применения потенциметрических, кондуктометрических, вольт-амперометрических, импедансометрических методов исследования, методы и программы обработки полученных результатов, области возможного применения исследуемого материала, вещества, процесса или метода исследования
P2.	Умеет рассчитывать физико-химические константы из потенциметрических и кондуктометрических данных, представлять результаты исследования в виде графиков, диаграмм, таблиц, сопоставить и оценить преимущества использованных в работе материалов или методов исследования по сравнению с другими материалами или методами.
P3.	Владеет методами анализа поляризационных кривых, определения кинетических параметров электрохимических реакций из вольтамперометрических и импедансометрических данных, алгоритмом определения физико-химических констант и электрохимических параметров исследованных объектов, данными о перспективах развития научных исследований в области электрохимии.

**Объем дисциплины** составляет 2 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Семестр
Экзамен	5 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Термодинамика электрохимических процессов.**

Растворы сильных электролитов. Средняя ионная активность, средний ионный коэффициент активности. Теория сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Равновесия в растворах электролитов. Равновесия в растворах слабых электролитов и комплексных соединений. Ионные равновесия в растворах электролитов в присутствии твердой фазы. Электроды, электродные потенциалы, электродвижущие силы. Строение двойного электрического слоя, уравнение Нернста, водородная шкала потенциалов, классификация электродов, электрохимические цепи. Обратимые и необратимые электродные процессы. Термодинамика электрохимических систем. Диаграмма термодинамической устойчивости воды. Диаграммы Пурбе. Уравнение Гиббса-Гельмгольца. Связь термодинамических функций химической реакции электрохимической системы с ЭДС.

**Раздел 2. Процессы переноса в электрохимических системах.**

Процессы переноса в ионных проводниках. Ионная проводимость твердых тел и расплавленных соединений. Удельная и молярная проводимость. Подвижность ионов. Электрическая проводимость растворов электролитов, зависимость от концентрации. Теории электрической проводимости растворов: гидродинамическая теория, теория Дебая-Хюккеля-Онзагера, теория Эйринга, протолитическая теория.

**Раздел 3. Электрохимическая кинетика и электрохимическая коррозия.**

Скорость электрохимических реакций. Факторы, влияющие на скорость электрохимических реакций. Поляризация электрода (перенапряжение). Поляризационные кривые. Стадийное протекание электрохимических реакций. Лимитирующая стадия. Диффузионная кинетика. Полярография. Теория замедленного разряда. Уравнение Тафеля. Смешанная кинетика. Кинетика анодного растворения и пассивирования металлов. Электрохимическая коррозия. Термодинамические и кинетические факторы коррозии. Способы снижения скорости коррозионного процесса.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
2.1.3.1 (Ф) «Основы педагогической деятельности в вузе»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
P1.	знает современные педагогические теории и технологии
P2.	знает методiku профессионального обучения и педагогические технологии
P3.	умеет обоснованно выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения и воспитания с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося
P4.	владеет фундаментальными знаниями в области образования и педагогических наук в объеме, достаточном для решения научно-исследовательских задач
P5.	владеет методами и методиками научно-исследовательской деятельности в области образования и педагогических наук

**Объем дисциплины** составляет 2 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Семестр
Зачет	3 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Теория педагогической деятельности.** Основные понятия и категории педагогики. Сущность, структура и виды педагогической деятельности. Научные и практические задачи педагогической деятельности. Педагогический профессионализм. Педагогическое мастерство преподавателя. Ценностные характеристики педагогической деятельности. Теория и практика обучения. Цели обучения – системообразующий компонент учебного процесса. Закономерности усвоения знаний и способов деятельности.

**Раздел 2. Профессиональная деятельность и личность педагога.** Общая характеристика педагогической профессии. Возникновение и развитие педагогической профессии. Социальная значимость педагогической деятельности в современном обществе. Социально и профессионально обусловленные функции педагога. Профессионально обусловленные требования к личности педагога. Общая и профессиональная культура педагога. Профессионально-педагогическая направленность личности педагога, познавательная и коммуникативная активность педагога. Профессионально значимые личностные качества педагога, психологические основы их формирования. Педагогическое мастерство, основные психолого-педагогические предпосылки и условия его формирования. Саморазвитие педагога.

**Раздел 3. Комплексная обучающая деятельность (организаторская, коммуниктивно-мотивирующая и информационная).** Современные педагогические технологии. Формы, методы и средства обучения. Принципы моделирования учебных занятий. Конструирование интерактивного/ мультимедийного учебного занятия. Выбор методов и средств обучения, обеспечивающих достижение целей занятия.

**Раздел 4. Оценочно-корректировочная деятельность педагога.** Оценка как элемент управления качеством образования. Связь оценки и самооценки. Традиционные и современные средства оценки. Конструирование учебного занятия: разработка диагностических материалов для оценки достигнутых результатов обучения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
2.1.3.2 (Ф) «Организация и проведение научных исследований и разработок»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
P1.	<i>знать основные положения государственной научно-технической политики РФ и законодательные акты в сфере научной деятельности.</i>
P2.	<i>знать приоритетные направления развития науки, технологий и техники РФ, национальные и федеральные проекты, направленные на научно-технологическое и инновационное развитие страны</i>
P3.	<i>знать особенности организации и проведения научных исследований и разработок в РФ и за рубежом</i>
P4.	<i>уметь использовать нормативно-техническую документацию, регламентирующую порядок выполнения НИОКР</i>
P5.	<i>владеть терминологией в сфере организации научных исследований и разработок и коммерциализации результатов НИОКР</i>
P6.	<i>владеть основами планирования и управления жизненным циклом выполнения научных исследований и разработок по группе научных специальностей «2.6. Химические технологии, науки о материалах, металлургия»</i>

**Объем дисциплины** составляет 2 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Семестр
Зачет	5 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. НИОКР в законодательной и нормативно-технической документации Российской Федерации.**

Иерархия и основные положения законодательных актов РФ в сфере научной деятельности. Основные положения государственной научно-технической политики РФ. Терминология в сфере организации научных исследований и разработок. Законодательное регулирование взаимоотношений в научной и научно-технической деятельности. Права на результаты научно-технической деятельности. Коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности.

Цели стандартизации и виды стандартов. Взаимосвязь государственных и международных стандартов. Нормативно-техническая документация, определяющая требования при выполнении НИОКР. Развитие направлений стандартизации, определяющих порядок выполнения НИОКР.

**Раздел 2. Организация научных исследований и разработок в Российской Федерации и за рубежом.**

Приоритетные направления развития науки, технологий и техники РФ. Перечень критических технологий. Организационная структура в сфере реализации научно-технической политики. Национальный проект «Наука и университеты». Развитие интеграционных процессов в сфере науки, высшего образования и индустрии. Развитие масштабных научных и научно-технологических проектов по приоритетным исследовательским направлениям. Развитие инфраструктуры для подготовки исследовательских кадров.

Развитие человеческого капитала в интересах регионов, отраслей и сектора исследований и разработок.

Российская академия наук и ее роль в реализации государственной научно-технической политики в сфере фундаментальных исследований. Министерство науки и высшего образования РФ и его роль в реализации программ прикладных и фундаментальных исследований. Роль государственных корпораций в инновационном развитии российской промышленности.

Технологические платформы, кластеры, технопарки как инструмент активации, концентрации и интеграции научно-инновационной деятельности. Научные фонды и их роль в поддержке фундаментальных и поисковых научных исследований. Зарубежный опыт организации научных исследований и разработок. Особенности и принципы организации научных исследований и разработок в ведущих странах мира.

Краткая характеристика современного состояния, направлений развития и форм организации сферы исследований и разработок в регионе и ФГБОУ ВО «ТГТУ». Научно-исследовательская политика университета и политика в области инноваций и коммерциализации разработок. Научные школы университета. Инфраструктура научно-технической и инновационной деятельности. Результативность научных исследований и разработок ФГБОУ ВО «ТГТУ».

### **Раздел 3. Планирование и управление жизненным циклом выполнения НИОКР.**

Жизненный цикл продукции в нормативно-технической документации. Стадии жизненного цикла. Управление жизненным циклом. Организация выполнения НИОКР. Планирование НИОКР. Основы сетевого планирования. Оценка стоимости НИОКР и планирование бюджета. Проведение исследования и его результаты. Оформление результатов исследования. Защита приоритета и новизны полученных результатов. Оценка эффективности и результативности НИОКР. Организация работы в научном коллективе и нормы научной этики. Особенности проведения научных исследований и разработок по химическим технологиям, науке о материалах, металлургии.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
2.1.3.3 (Ф) «Технология представления результатов исследования»**

**Результаты обучения по дисциплине**

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
Р1.	знание требований, предъявляемых к результатам диссертационного исследования в соответствии с установленными положениями
Р2.	знание регламента представления результатов научных исследований в форме диссертации
Р3.	знание процедуры защиты диссертации
Р4.	умение использовать современные методы и технологии научной коммуникации для систематизации результатов научных исследований
Р5.	владение способами критического анализа для подготовки к представлению результатов научных исследований
Р6.	владение способами изложения научных данных и выводов и навыками презентации результатов диссертационного исследования
Р7.	владение стратегиями дискуссионного общения по материалам научных исследований

**Объем дисциплины** составляет 2 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Семестр
Зачет	5 семестр

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Подготовка к представлению научно-квалификационной работы на рассмотрение диссертационного совета**

Состав и структура диссертации. Критерии, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней. Требования к публикации основных научных результатов диссертации в рецензируемых научных изданиях. Нормы научной этики и соблюдения авторских прав. Система Антиплагиат. Критерии выбора диссертационного совета. Регламент представления работ в диссертационные советы. Основные требования к автореферату диссертации.

**Раздел 2. Принятие диссертации к рассмотрению и защите**

Положение о порядке присуждения ученых степеней. Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук. Регламент предварительной экспертизы, принятия диссертационных работ и их защиты в диссертационных советах ФГБОУ ВО «ТГТУ». Принятие диссертации к рассмотрению. Единая государственная информационная система мониторинга процессов аттестации научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации (ЕГИСМ). Экспертная комиссия. Назначение оппонентов и ведущей организации. Принятие диссертации к защите. Объявление о защите на сайте ВАК. Рассылка авторефератов. Регламент представления документов. Работа с отзывами на диссертацию оппонентов и ведущей организации. Работа с отзывами на автореферат.

**Раздел 3. Защита диссертации и формирование аттестационного дела**

Процедура защиты диссертации. Выступление соискателя на защите. Презентация результатов исследования. Ответы на вопросы членов диссертационного совета. Ответы на замечания оппонентов и замечания в отзывах. Заключение совета по результатам защи-

ты. Документы для отправки аттестационного дела в ВАК. Стенограмма. Положение о представлении экземпляра диссертации. Информационная карта диссертации.

**Раздел 4. Утверждение диссертации в ВАК**

Регламент представления документов аттестационного дела в ВАК. Экспертные советы. Снятие диссертации с рассмотрения. Повторная защита. Подача апелляции. Приказ о выдаче диплома кандидата наук. Готовность и получение диплома кандидата наук.