



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))

УТВЕРЖДЕНА

Решением ученого совета СПбГТИ(ТУ)
(протокол № 05 от 27.05.2025)

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННЫХ
ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ»**

Санкт-Петербург
2025

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Общие сведения по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации (далее – программа) «Теоретические и практические аспекты современных электрохимических производств»:

Предшествующий уровень образования слушателя	-	среднее профессиональное, высшее образование
Срок освоения (продолжительность обучения)	-	18 часов
Форма обучения	-	очная
Форма итоговой аттестации	-	зачет

1.2 Цель программы: совершенствование и (или) получение новых компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации работника (слушателя) в области технологии электрохимических производств.

Описание перечня профессиональных компетенций, в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения:

- умение использовать знания о составе электролитов и технологии получения гальванических и композиционных электрохимических покрытий.

1.3 Учет в содержании программы профессиональных стандартов:

- в программе учитывается профессиональный стандарт 40.022 «Работник по электрохимической защите от коррозии линейных сооружений и объектов» для следующих трудовых функций:

С/01.6 (Организация и контроль выполнения работ по электрохимической защите подземных и подводных металлических конструкций). Профессиональный стандарт утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.10.2021 № 714н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по электрохимической защите от коррозии линейных сооружений и объектов». (Начало действия документа - 01.03.2022).

1.4 Учет в содержании программы квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках по соответствующим должностям, профессиям и специальностям, профессиям и специальностям:

- в программе учитываются квалификационные требования, указанные в Квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и других служащих: для должности руководителей - главный технолог; для должности специалистов - инженер-технолог (технолог).

Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих утвержден Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 № 37 в ред. от 27.03.2018 (Начало действия редакции - 27.03.2018).

2 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения программы слушатель должен:

знать:

- основные теории электрохимии, коррозии и применения защитных покрытий;
- основные методы электрохимической защиты, в том числе для подземных и подводных металлических конструкций (для следующих трудовых функций: С/01.6);
- основные требования экологической безопасности;
- основы экологического законодательства: законодательные нормативы в области очистки производственных сточных вод (квалификационные требования для должности руководителей - главный технолог; для должности специалистов - инженер-технолог (технолог)).

уметь:

- анализировать причины возникновения дефектов и аномалий защитных покрытий подземных и подводных металлических конструкций;

владеть навыками:

- проведения экспресс-метода определения причины возникновения дефектов покрытий с помощью ячейки Хулла.

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Учебный план программы «Теоретические и практические аспекты современных электрохимических производств»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе:		Формы контроля*
			лекции	Практические и лабораторные занятия	
1	Раздел 1. Современные технологии нанесения защитных и защитно-декоративных покрытий, в том числе для подземных и подводных металлических конструкций	8	6	2	
1.1	Защитные покрытия и защитно-декоративные покрытия	4	2	2	
1.2	Композиционные электрохимические покрытия	2	2		
1.3	Современные композиции и добавки для электролитов нанесения покрытий	2	2		
2	Раздел 2. Современное оборудование гальванохимических производств	4	4		
2.1	Конструктивные особенности гальванических ванн, применение полимеров в качестве конструкционных материалов	2	2		
2.2	Вспомогательное оборудование и оснащение гальванических линий	2	2		
3	Раздел 3. Экологическая безопасность гальванохимического производства	4	4		
3.1	Законодательные нормативы в области очистки производственных сточных вод	2	2		
3.2	Современное оборудование и схемы очистки сточных вод гальванохимических производств	2	2		
	Итоговая аттестация	2			зачет
	Итого	18	14	2	2

* – промежуточная аттестация и текущий контроль в программе не предусмотрены

4 КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график* дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Теоретические и практические аспекты современных электрохимических производств»

Дата занятий	День недели	Планируемое время проведения занятий	Количество часов	Фамилия, инициалы преподавателя
	Понедельник	14-00 – 19-40	6	
	Вторник	14-00 – 19-40	6	
	Среда	14-00 – 19-40	6	
	Четверг	14-00 – 15-40	2	
Итого			18	

Перерыв на питание ____ минут: с ____ до ____

* – Примерное расписание занятий. В расписании (день недели, количество дней, планируемое время проведения занятий, количество часов в день) возможны изменения.

5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ), РАЗДЕЛОВ, ТЕМ

5.1 Темы и содержание лекций

№ темы	Содержание занятия	Объем, час
1.	Раздел 1. Современные технологии нанесения защитных и защитно-декоративных покрытий, в том числе для подземных и подводных металлических конструкций	6
1.1.	Защитные покрытия и защитно-декоративные покрытия. Цинкование, никелирование, хромирование, олово-висмут, меднение, фосфатирование, анодирование алюминия, многослойные покрытия	2
1.2.	Композиционные электрохимические покрытия. Композиционные электрохимические покрытия на основе никеля и хрома	2
1.3.	Современные композиции и добавки для электролитов нанесения покрытий Блескообразующие, выравнивающие и антипигментные добавки, отечественные комплексные добавки	2
2.	Раздел 2. Современное оборудование гальванохимических производств	4
2.1.	Конструктивные особенности гальванических ванн, применение полимеров в качестве конструкционных материалов. Типы и виды материалов, применяемых для изготовления ванн, виды бортовых отсосов, особенности конструкций гальванических ванн	2
2.2.	Вспомогательное оборудование и оснащение гальванических линий. Насосы, выпрямители, технологические спутники, устройства перемешивания, фильтрационные установки, устройства нагрева и охлаждения	2
3.	Раздел 3. Экологическая безопасность гальванохимического производства	4
3.1.	Законодательные нормативы в области очистки производственных сточных вод. ПДК рыбхоз, постановления правительства, региональные и локальные акты	2
3.2.	Современное оборудование и схемы очистки сточных вод гальванохимических производств Реагентный метод очистки с доочисткой, ионный обмен, мембранные методы, электрохимические методы, выпарные установки	2
	Итого	14

5.2 Содержание лабораторных занятий

№ темы	Содержание занятия	Объем, час
1.	<i>Раздел 1. Защитные и защитно-декоративные покрытия</i>	2
1.1.	Ячейка Хулла как экспресс-метод определения качества покрытия	2
	Итого	2

6 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ, ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Формы контроля и аттестации, оценочные материалы по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), практикам, стажировкам, разделам, темам

Промежуточная аттестации и текущий контроль в программе не предусмотрены.

6.2 Оценка качества освоения программы

Итоговая аттестация проводится в форме зачета в виде устного ответа по основным темам программы.

6.2.1 Вопросы к итоговой аттестации по освоению программы

Раздел 1. Современные технологии нанесения защитных и защитно-декоративных покрытий

1. Характеристика комплексных электролитов в гальванотехнике.
2. Рассеивающая способность электролитов.
3. Влияние ПАВ на свойства гальванических покрытий.
4. Назначение и применение композиционных электрохимических покрытий.
5. Применимость ячейки Хулла в производственной практике, ее достоинства.
6. Особенности устройства ячейки Хулла.
7. В чем заключается сущность тестирования электролитов в ячейке Хулла?

Раздел 2. Современное оборудование гальванохимических производств

1. Технические требования, предъявляемые к источникам питания.
2. Виды выпрямителей, недостатки и преимущества.
3. Виды вспомогательного оборудования.
4. Назначение и типы сушильных камер.
5. Местная вентиляция. Типы отсасывающих устройств.
6. Схемы бортовых отсосов. Конструкции бортовых отсосов.

Раздел 3. Экологическая безопасность гальванохимического производства

1. Законодательные нормативы в области очистки производственных сточных вод
2. Воздействие компонентов растворов и электролитов на окружающую среду.
3. Оценка экологической опасности производства
4. Основные методы очистки технических растворов
5. Схемы и методы промывок
6. Защита воздушной среды

7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

7.1 Учебно-методическое обеспечение программы

7.1.1. Печатные издания:

1. Теоретическая электрохимия : учебник для вузов по направлению подготовки «Химическая технология» / А. Л. Ротинян, К.И. Тихонов, И.А. Шошина, А.И. Тимонов. - 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Студент, 2013. - 496 с. – ISBN 978-5-4363-0047-4

2. Семенова, И. В. Коррозия и защита от коррозии : учебное пособие для вузов по направлению «Химическая технология неорганических веществ и материалов» и по спец. «Машины и аппараты химических производств» направления «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» / И. В. Семенова, Г. М. Флорианович, А. В. Хорошилов; Под ред. И. В. Семеновой. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Физматлит, 2010. - 414 с. – ISBN 978-5-9221-1234-5

3. Буркат, Г. К. Электроосаждение драгоценных металлов : научное издание / Г. К. Буркат. - Санкт-Петербург : Политехника, 2009. - 187 с. : (Библиотечка гальванотехника ; 6-е изд. Вып. 1). – ISBN 978-5-7325-0919-9

7.1.2. Электронные издания:

1. Мирзоев, Р.А. Анодные процессы электрохимической и химической обработки металлов : учебное пособие / Р.А. Мирзоев, А.Д. Давыдов. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 440 с. – ISBN 978-5-8114-8815-5. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/76036> (дата обращения: 15.04.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Попова, А.А. Методы защиты от коррозии. Курс лекций : Учебное пособие для вузов по программе бакалавриата по направлению подготовки «Строительство» (профили «Промышленное и гражданское строительство», «Городское строительство») / А. А. Попова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 272 с. : - ISBN 978-5-8114-1721-6 : // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.04.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.1.3. Интернет-источники:

1. Электрохимический портал E-CHEMISTRY. – Режим доступа: <https://echemistry.ru>

2. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 8-2022 : Очистка сточных вод при производстве продукции (товаров), выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях. (утв. Приказом Росстандарта от 23.12.2022 N 3248). – Режим доступа: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/activity/NDT/actualizationdirectory2022> (дата обращения: 15.04.2025).

7.2 Материально-техническое обеспечение программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория	лекции	Компьютер с выходом в Интернет и в локальную сеть СПбГИ(ТУ), мультимедийный проектор, экран, доска
Лабораторный зал	лабораторное занятие	Ячейка Хулла, оборудование для проведения электролиза

7.3. Кадровые условия реализации программы

Программа реализуется квалифицированными специалистами в области технологии электрохимических производств.

8 ИНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

Иные компоненты отсутствуют.

9 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Дополнительные сведения по программе «Теоретические и практические аспекты современных электрохимических производств»:

Сведения о разработке: впервые; новая редакция; с изменениями и/или дополнениями	-	впервые
Программа одобрена на заседании	-	кафедры технологии электрохимических производств 18.04.2025, протокол № 7
Соотнесение программы к укрупненной группе направлений подготовки (код, наименование)	-	18.00.00 Химические технологии
Соотнесение программы к направлению подготовки (специальности) высшего образования (бакалавриата, специалитета, магистратуры, аспирантуры) или СПО (код, наименование)	-	18.03.01 Химическая технология
Организация, по инициативе которой осуществляется дополнительное профессиональное образование	-	СПбГИ(ТУ)
Количество зачетных единиц	—	система зачетных единиц не применяется

10. СВЕДЕНИЯ О РАЗРАБОТЧИКАХ

10.1. Разработчики программы:

Доцент кафедры технологии
электрохимических производств, к.х.н., доцент

_____ Печенкина Е.С.
подпись

Доцент кафедры технологии
электрохимических производств, к.т.н.

_____ Бобров М.Н.
подпись

Ассистент кафедры технологии
электрохимических производств

_____ Артамонова А.Р.
подпись

10.2. Руководитель структурного подразделения, разработавшего программу:

Заведующий кафедры технологии
электрохимических производств, к.т.н., доцент

_____ Агафонов Д.В.
подпись