

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по производственной практике
(технологическая (проектно-технологическая) практика)

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Профиль подготовки Технология электрохимических производств

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет Институт нефти, химии и нанотехнологий,
Факультет химических технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы «Технология электрохимических
производств»

Курс, семестр 3 курс, 6 семестр

Казань, 2021 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержден приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 922 от 07.08.2020

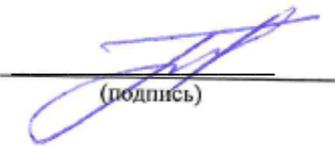
по направлению 18.03.01 – Химическая технология

по профилю Технология электрохимических производств

в соответствии с учебным планом, утвержденным 07.06.2021, протокол № 6
для набора обучающихся 2020 года

Разработчик программы:

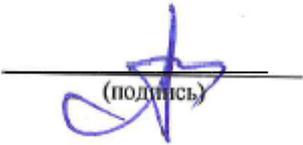
доцент
(должность)


(подпись)

И.О. Григорьева
(И.О.Ф.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТЭП,
протокол от «31» августа 2021 г. № 69-7/21

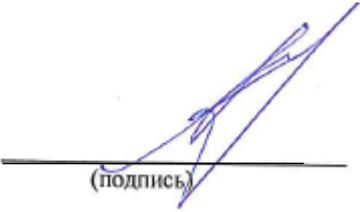
Заведующий кафедрой ТЭП


(подпись)

А.Ф. Дресвянников
(И.О.Ф.)

СОГЛАСОВАНО

Зав. учебно-произв. практикой студентов


(подпись)

А.А. Алексеева
(И.О. Фамилия)

«3» сентября 2021 г.

1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики – производственная практика; тип практики – технологическая (проектно-технологическая) практика.

Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика) является составной частью основной образовательной программы высшего образования (направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»), важным видом учебно-воспитательного процесса, в котором осуществляется непосредственная подготовка студентов к их профессиональной деятельности. Производственная (технологическая, проектно-технологическая) практика проводится в целях получения профессиональных умений и навыков и направлена на закрепление и расширение полученных студентами теоретических знаний и практических умений, приобретение практического опыта и готовности к профессиональной деятельности, совершенствование навыков и приемов работы, необходимых при выполнении конкретных технологических и исследовательских задач в условиях производства.

Способы проведения производственной практики: стационарная и выездная. Стационарная практика проводится в подразделениях ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (обучающая организация) или на базе профильных организаций, расположенных в Казани (на территории населенного пункта, в котором расположена обучающая организация). Выездная производственная практика проводится вне города Казани.

Производственная практика проводится дискретно: путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения учебной практики.

Рабочая программа по производственной практике (технологическая (проектно-технологическая) практика) разработана с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) с учетом требований к содержанию и уровню подготовки выпускника по основной образовательной программе бакалавриата, реализуемой по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профиль подготовки «*Технология электрохимических производств*».

2. Цели и задачи производственной практики

Целями производственной практики (технологическая (проектно-технологическая) практика) являются:

а) закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин в процессе аудиторного обучения в университете;

б) обучение способам применения теоретических знаний к решению практических и исследовательских задач;

в) развитие и закрепление специальных навыков и практических умений для решения отдельных задач на конкретном предприятии по месту прохождения практики;

г) овладение практическими навыками самостоятельной работы производственно-исследовательского характера;

д) сбор необходимого материала для выполнения курсовой работы (проекта);

е) приобретение опыта общественной, организаторской и воспитательной работы в производственном коллективе.

Задачами производственной практики являются:

- а) общая характеристика предприятия, номенклатура выпускаемых изделий и услуг, характеристика цеха (участка), в котором реализуется изучаемый технологический процесс;
- б) изучение конкретного технологического процесса, производственного оборудования, принципов управления технологическим процессом, лабораторного контроля, организации и экономики производства;
- в) оценка и обследование отдельных стадий и операций технологического процесса, участие в разработке мероприятий по совершенствованию процессов, оснастки и оборудования;
- г) выполнение индивидуальных заданий технологического, исследовательского, расчетно-графического или другого характера.

3. Место производственной практики в структуре образовательной программы

Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика) является обязательным блоком основной образовательной программы подготовки бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 «**Химическая технология**» по профилю подготовки «**Технология электрохимических производств**»: Блок Б2 – Практика. Часть, формируемая участниками образовательных отношений, Б2.В.01(П) – Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика).

Для успешного освоения программы практики бакалавр должен освоить материал следующих предшествующих дисциплин:

- Б1.О.16 Процессы и аппараты химической технологии
- Б1.О.20 Физическая химия
- Б1.О.22 Общая химическая технология
- Б1.О.23 Моделирование химико-технологических процессов
- Б1.О.25 Системы управления химико-технологическими процессами

Полученные в ходе прохождения производственной практики (технологическая проектно-технологическая практика) знания, навыки и умения являются базой для изучения следующих дисциплин:

- Б1.В.06 Электрохимические технологии
- Б1.В.07 Оборудование и основы проектирования электрохимических систем
- Б1.В.08 Метрология и стандартизация в электрохимических технологиях
- Б1.В.09 Организация испытаний и контроля в электрохимических производствах
- Б1.В.10 Защита от коррозии
- Б1.В.12 Гальваностегия и гальванопластика.

4. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате прохождения производственной (технологической, проектно-технологической) практики бакалавр, обучающийся по направлению 18.03.01 – «**Химическая технология**» по профилю «**Технология электрохимических производств**» должен освоить следующие *профессиональные* компетенции:

тип задач профессиональной деятельности – *технологический*

- 1) ПК-1 Способен проводить проверку качества выпускаемых продуктов электрохимического производства (профессиональный стандарт 40.139 Специалист по

электрохимическим и электрофизическим методам обработки материалов; В Технологическая подготовка производства изделий машиностроения средней сложности (с фасонными поверхностями с простыми формами переходов, отверстиями и пазами различной конфигурации и глубины, с требуемой точностью по 8 - 11-му качеству и (или) шероховатостью Ra 3,2...6,3, получаемых с переустановкой заготовки без наклона электрода-инструмента) с применением ЭХФМО):

ПК-1.1 Знает методы контроля качества выпускаемых продуктов электрохимического производства;

ПК-1.2 Умеет использовать методы контроля качества выпускаемых продуктов электрохимического производства;

ПК-1.3 Владеет приемами оценки качества выпускаемых продуктов электрохимического производства;

2) ПК-2 Способен организовать технически правильную эксплуатацию и проводить проверку технического состояния основного и вспомогательного оборудования электролизного производства (профессиональный стандарт 27.046 Специалист по гидрометаллургическому производству тяжелых и цветных металлов; В Организация выполнения основных операций процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов):

ПК-2.1 Знает основное и вспомогательное оборудование электролизного производства;

ПК-2.2 Умеет эксплуатировать основное и вспомогательное оборудование электролизного производства;

ПК-2.3 Владеет навыками эксплуатации и и проверки технического состояния основного и вспомогательного оборудования электролизного производства;

тип задач профессиональной деятельности – *научно-исследовательский*

3) ПК-3 Способен проводить мониторинг режимов и контролируемых параметров электрохимических процессов (профессиональный стандарт 27.079 Специалист электролизного производства алюминия; В Организация выполнения основных операций процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов):

ПК-3.1 Знает основные закономерности и характеристики электрохимических процессов;

ПК-3.2 Умеет выбирать режимы и параметры электролиза в соответствии с поставленной задачей;

ПК-3.3 Владеет навыками мониторинга установленных режимов и параметров электрохимических процессов;

4) ПК-4 Способен разрабатывать мероприятия по повышению производительности оборудования, рациональному расходованию сырья и электроэнергии в условиях конкретного производства (профессиональный стандарт 27.046 Специалист по гидрометаллургическому производству тяжелых и цветных металлов; В Организация выполнения основных операций процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов):

ПК-4.1 Знает приемы повышения производительности оборудования, рационального расходования сырья и электроэнергии;

ПК-4.2 Умеет разрабатывать мероприятия по повышению производительности оборудования, рациональному расходованию сырья и электроэнергии в условиях конкретного производства;

ПК-4.3 Владеет навыками оценки эффективности мероприятий по повышению производительности оборудования, рациональному расходованию сырья и электроэнергии.

В результате прохождения производственной практики (технологическая (проектно-технологическая) практика) обучающийся должен

знать:

- методы контроля качества выпускаемых продуктов электрохимического производства;
- основное и вспомогательное оборудование электролизного производства;
- основные закономерности и характеристики электрохимических процессов;
- приемы повышения производительности оборудования, рационального расходования сырья и электроэнергии;
- физико-химические процессы, лежащие в основе электрохимических технологий, и их прикладные аспекты;
- современные и перспективные технологии, базирующиеся на использовании электрохимических процессов и явлений;
- принципы развития и закономерности функционирования электрохимических производств;
- формы и виды технологической документации;
- основы производства продукции с улучшенными экологическими характеристиками;
- основные понятия в области электрохимических процессов и технологий;

уметь:

- использовать методы контроля качества выпускаемых продуктов электрохимического производства;
- эксплуатировать основное и вспомогательное оборудование электролизного производства;
- выбирать режимы и параметры электролиза в соответствии с поставленной задачей;
- разрабатывать мероприятия по повышению производительности оборудования, рациональному расходованию сырья и электроэнергии в условиях конкретного производства;
- применять электрохимические методы обработки для изготовления изделий;
- проводить анализ и технологическое проектирование электрохимических процессов получения товарных продуктов, модификации поверхности материалов, генерирования электрической энергии и т.п.;
- осуществлять грамотный и рациональный выбор технологического процесса и оборудования с применением средств автоматизации;
- проводить информационный поиск в рамках поставленной производственной и научно-исследовательской задачи;
- применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня и профессиональной компетентности;

владеть:

- приемами оценки качества выпускаемых продуктов электрохимического производства;
- навыками эксплуатации и проверки технического состояния основного и вспомогательного оборудования электролизного производства;
- мониторинга установленных режимов и параметров электрохимических процессов;
- навыками оценки эффективности мероприятий по повышению производительности оборудования, рациональному расходованию сырья и электроэнергии;
- навыками оценки и анализа основных параметров и количественных характеристик электрохимического процесса, применяемых технологий и оборудования;
- практическими навыками работы на экспериментальном оборудовании;

- навыками организации электрохимического производства и исследования материалов электрохимическими методами;
- навыками разработки способов изготовления и модификации изделий с применением электрохимических методов обработки;
- навыками разработки приемов производства новой продукции с улучшенными экологическими характеристиками;
- навыками разработки проектной и технологической документации по профилю;
- навыками поиска и обработки информации по отдельным задачам производства;
- навыками обработки эмпирических и экспериментальных данных.

5. Время проведения производственной практики

Сроки проведения производственной практики (технологическая (проектно-технологическая) практика) – 6-й семестр. Продолжительность практики – 4 недели.

6. Содержание производственной практики

Общая трудоемкость производственной практики (технологическая (проектно-технологическая) практика) составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Организационно практика подразделяется на 4 этапа: подготовительный, основной, заключительный, подготовки отчета. Перед началом прохождения производственной практики происходит распределение студентов по ее конкретным базам. Базами практики являются промышленные предприятия машиностроительной, приборостроительной, авиастроительной, автомобильной, химической и нефтехимической отраслей, проектные и научно-исследовательские организации, заводские и испытательные лаборатории, научно-производственные и учебные лаборатории высших учебных заведений, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

КНИТУ и кафедра ТЭП располагает базами проведения практики, с которыми заключаются долгосрочные договоры, например, АО «Казанский завод компрессорного машиностроения», АО «Казанский вертолетный завод». С другими предприятиями и организациями заключаются разовые и индивидуальные договоры, например, АО «Казанский медико-инструментальный завод», АО «Завод ЭЛЕКОН» (Казань), АО «Казанское моторостроительное производственное объединение», «Казанский завод им. С.М. Горбунова» - филиал ПАО «Туполев», ФКП «Казанский завод точного машиностроения», АО «Казанский научно-исследовательский институт авиационных технологий», АО «Казанский Гипрониавиапром», ООО «Новые технологии покрытий», ООО «Инжиниринговая компания «Казанский Гипрониавиапром», ООО СЦ «Казанский Гипрониавиапром», АО «Электроприбор», АО «Радиоприбор», ОАО «ТАТНЕФТЬ» (Альметьевск), АО «Ижевский мотозавод Аксион-холдинг», ФГУП «Приборостроительный завод» (Трехгорный), АО «Ижевский электромеханический завод «Купол», ПАО «Новолипецкий металлургический комбинат», АО «Ульяновский механический завод», АО «Ульяновское конструкторское бюро приборостроения», АО «Научно-производственный комплекс Элара имени Г.А. Ильенко, Сарапульский радиозавод (Удмуртская республика), ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез», ООО «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий - Газпром ВНИИГАЗ».

Примерное содержание практики представлено в таблице.

Содержание производственной (технологической) практики

Этапы практики	Разделы практики	Краткое содержание	Кол-во часов
Подготовительный этап	Организационное собрание	Распределение студентов по базам практики; ознакомление с целями, задачами, сроками и этапами практики; получение информации о содержании практики и структуре отчета.	2
	Прибытие на место практики	Вводный инструктаж по правилам внутреннего распорядка, режиму и технике безопасности на предприятии; оформление пропуска и других необходимых документов.	2
Основной этап	Изучение основной производственной деятельности предприятия	Функции, организация производства и труда, структура управления фирмой (предприятием). Ознакомление с работой основных цехов предприятия, установление технологической и общепроизводственной взаимосвязи.	20
	Изучение нормативных документов	Изучение законодательных, инструктивных материалов, стандартов, технологической документации, ГОСТ, ОСТ, ТУ.	20
	Изучение специфики работы цеха, участка	Назначение и структура цеха (например, металлопокрытий), его место и роль в производственном цикле завода. Характеристика и назначение его отделений.	26
	Изучение технологии основного производства	Изучение технологического процесса, принципов его управления и лабораторного контроля, производственного оборудования. Обследование отдельных стадий и операций техпроцесса.	30
	Изучение технического контроля производства	Назначение и структура лаборатории. Основные объекты, методы и график контроля. Уровень техники и характеристика приборов. Автоматизация контроля.	20
	Изучение организации охраны труда	Анализ условий труда и техники безопасности. Оценка опасности в зависимости от свойств применяемых веществ. Электробезопасность, пожарная опасность, защитные мероприятия, средства пожаротушения. Основные причины производственного травматизма.	16
	Изучение технико-экономических показателей производства	Мероприятия по повышению качества (надежности) изделий, услуг и их влияние на себестоимость и рентабельность производства. Основные и оборотные фонды.	20
	Экологическая оценка производства	Эколого-экономическая оценка ущерба от деятельности производства. Промышленные выбросы, технологии очистки сточных вод. Процессы и аппараты защиты окружающей среды.	20
Заключительный этап		Анализ выполненных работ, сбор литературного материала, обработка результатов.	20
Подготовка отчета по практике		Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала для всех разделов курсовой работы (проекта), оформление отчета.	20
Итого			216

7. *Формы отчетности по производственной практике*

По итогам прохождения производственной практики обучающийся подготавливает и представляет на выпускающую кафедру «Технология электрохимических производств» (ТЭП) следующую отчетную документацию:

- индивидуальное задание на производственную практику (Приложение №1);
- отчет по производственной практике (Приложение № 2);
- дневник по производственной практике (Приложение № 3);
- отзыв о выполнении программы практики (Приложение № 4);
- путевку на прохождение производственной практики (Приложение № 5).

В последний рабочий день практики студент должен защитить отчет по ее прохождению. Защита осуществляется в форме устного доклада по материалам отчета и индивидуального задания.

В отзыве руководителя практики от предприятия (Приложение № 4) о работе студента в период учебной практики должна быть оценка уровня и оперативности выполнения им индивидуального задания, отношения к выполнению программы практики и дисциплины.

Требования к оформлению отчета по производственной практике

Отчет по практике составляется с учетом нормативно-технологической документации предприятия, научно-технической и периодической литературы, рекомендуемой преподавателем. Последовательность изложения материалов отчета должна соответствовать программе практики. Отчет включает текстовые, табличные и графические материалы, отражающие решение предусмотренных программой практики задач. Отчет по практике должен содержать титульный лист установленного образца (Приложение № 2) с подписью руководителя практики от кафедры ТЭП и руководителя от предприятия и задание на практику, выданное руководителем практикой от кафедры ТЭП и утвержденное заведующим выпускающей кафедрой. Составление отчета должно быть закончено к моменту окончания практики.

Технические требования к тексту отчета по практике. Текстовый материал отчета оформляется по определенным правилам в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-2005 («Общие требования к текстовым документам») в виде пояснительной записки. Текст отчета делят на разделы, подразделы, пункты, пронумерованные арабскими цифрами (разделы 1,2,3,...подразделы – 1.1, 2.1, 3.1...пункты 1.1.1, 2.1.2, 3.1.1, и т.п.). Введение, Заключение и Источники информации не нумеруют. Каждый раздел следует начинать с новой страницы.

Заголовки разделов оформляются полужирным шрифтом размером 16 пунктов с выравниванием по центру без отступа красной строки, заголовки подразделов пишутся строчными буквами полужирным шрифтом размером 14 пунктов. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Текст излагается грамотно, четко и логически последовательно. Объем отчета по практике 20-30 страниц. Отчет оформляется в компьютерном варианте с распечаткой на белой бумаге. Размер бумаги – А4; поля: левое – 25 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм. Для набора текста рукописи отчета используется Word 7.0-2003 или выше, шрифт Times New Roman Cyr, размер шрифта – 14 пунктов, междустрочный интервал – одинарный, абзацный отступ – 10 мм. Формулы должны быть набраны в редакторе Microsoft Equation (стандартный для Word).

Все страницы нумеруются арабскими цифрами, начиная с титульного листа, номер страницы проставляется посередине нижнего поля (на титульном листе номер не проставляется); допускается также нумерация страниц сверху в правом углу. Нумерация таблиц, рисунков и формул осуществляется в пределах раздела. Допускается также их сквозная нумерация.

Набор графического материала (технологические схемы, эскизы, чертежи) рекомендуется осуществлять с помощью графического редактора (например, Компас-30 V12).

Единицы физических величин указывают в соответствии с ГОСТ 8.417-81

Список литературы оформляется в порядке упоминания в тексте по ГОСТ 7.1-2003.

Требования к содержанию отчета по производственной практике. В отчете по практике систематизируются все необходимые материалы по изучаемому производству: технологические регламенты, технические описания, выписки из научно-исследовательских отчетов и других источников, данные по экономике и организации производства, технике безопасности и другие. Отчет должен быть аккуратно оформлен, иллюстрирован схемами аппаратов, графиками, чертежами, фотографиями. Отчет составляется после дневных занятий на производстве по мере накопления материалов. Он должен быть написан четко, ясно, технически грамотно, с соблюдением особых положений и норм данного предприятия, оформлен в соответствии с ГОСТ.

Содержание отчета.

Содержание – отражает перечень тем и вопросов, содержащихся в отчете.

Введение – определяет цели, задачи и направления работы на конкретном предприятии.

Основная часть – описывает краткую характеристику предприятия, цели и задачи его деятельности, основные перспективные направления его развития, а также виды, структуру и объем выполняемых работ. Студент должен ответить на все вопросы, входящие в программу практики.

Заключение – содержит основные выводы и результаты, итоги проделанной работы.

Литература – список литературы, оформленной в соответствии с ГОСТ 7.1-2003. Ссылки на литературу в тексте обозначают порядковым номером в квадратных скобках. Нумерация должна соответствовать порядку упоминания в тексте.

Приложения (по необходимости) – различные изученные и рассмотренные формы отчетности предприятия, карты технологического процесса, схемы, графики, рисунки.

Примерный план отчета.

Введение (описание и ассортимент продукции предприятия, общая характеристика и перспективы развития производства, основные потребители продукции и т.д.)

1. Технологический раздел (базируется на данных технологического регламента производства и нормативно-технической документации предприятия, включает описание исходного сырья, вспомогательных материалов, готовой продукции, технологическую схему, параметры и нормы технологического режима, техническую характеристику основного и вспомогательного оборудования, материальный и энергетический баланс производства).

1.1 Исходные данные (в зависимости от вида электрохимического производства).

1.2 Технологическая схема. Описание схемы технологического процесса.

1.3 Аппараты и оборудование. Аппаратурное оформление (схемы, цепи аппаратов) предприятия, цеха или производственного участка. Детальное описание установок, их конструкции и принцип работы.

1.4 Операции технологического процесса, технологические показатели работы.

1.5 Параметры технологического процесса, анализ и контроль.

2. Безопасность производства.

2.1 Классификация производства, технологических процессов, помещений и оборудования по различным видам опасности.

2.2 Анализ опасных и вредных производственных факторов.

2.3 Мероприятия по созданию безопасных и здоровых условий труда.

2.4 Техника безопасности.

3. Охрана окружающей среды.

4. Экономика и организация производства.

Заключение.

Список использованных источников.

Приложения (например, графические материалы, включающие поясняющие схемы и чертежи – схемы аппаратов, агрегатов, технологические схемы, чертежи оборудования для выполнения курсовых проектов).

Примерное содержание основной части отчета по производственной практике в цехах металлопокрытий.

Назначение, структура, технологическая схема цех металлопокрытий. Характеристика, назначение, классификация деталей. Виды покрытий и их назначение.

Отделение механической подготовки поверхности. Состояние поверхности деталей, поступающих в отделение. Шлифование и полирование, назначение процессов. Абразивные материалы, наждаки, связующие вещества, выбор шлифовальных кругов. Полировальные круги, составы паст, общая схема полирования. Недостатки процессов механической подготовки, пути рационализации, перспективы совершенствования. Оборудование для шлифования и полирования, важнейшие станки и их основные характеристики.

Отделение гальванических покрытий. Режимы химических и электрохимических способов подготовки поверхности в зависимости от природы металла и загрязнений. Обезжиривание, травление, активация: назначение, составы растворов и электролитов, критерии выбора способа и состава ванны. Способы корректирования (график). Пути интенсификации процессов. Технологические режимы, смена растворов, нормы расхода материалов, методы устранения брака. Характеристика основных и подготовительных ванн, основные конструкционные элементы. Правила техники безопасности. Критерии выбора вида покрытий в зависимости от природы металлов, назначения и условий эксплуатации. Обоснование выбора толщины покрытия и ее расчет. Составы электролитов, роль отдельных компонентов. Режим электролиза и технологические показатели: температура, плотность тока, продолжительность, напряжение на ванне, выход по току, виды и процент брака, расход электроэнергии. Неполадки в работе гальванических ванн, их причины и способы устранения. Аноды, графики анализа и корректирования электролитов. Методы обработки деталей после гальванического покрытия. Технологическая оснастка для нанесения покрытий, ванны, их устройство. Контроль гальванических покрытий.

Отделение приготовления электролитов. Реагенты, их значение, классификация, ГОСТы, ОСТы, ТУ, хранение, транспортирование. Характеристика оборудования для приготовления электролитов. Дополнительные условия для приготовления токсичных электролитов. Отделение обезвреживания сточных вод: методы очистки, характеристика оборудования, экономические показатели.

Технический контроль производства. Лаборатория гальванических покрытий: назначение, структура, химический контроль. Основные объекты контроля и применяемые приборы и методы. Автоматизация контроля. Научно-исследовательские работы лаборатории по совершенствованию контроля производства.

Энергетика цеха. Снабжение электроэнергией, система ее рационального потребления и организация учета ее расходования. Характеристика основных агрегатов. Преобразователи электрической энергии. Потребители перегретой воды, пара, сжатого воздуха. Системы

обеспечения промышленной водой, статьи расхода по разновидностям ее использования. Системы отопления цеха, характеристика энергетических потерь.

Охрана труда и пожарная безопасность. Анализ условий труда, характеристика вредности и опасных мест. Правила техники безопасности, первая помощь, средства индивидуальной защиты. Оценка специфической опасности технологических процессов. Электробезопасность оборудования. Пожарная профилактика и средства пожаротушения.

Экономика и организация производства. Планирование работы цеха, организация труда. Осуществление производственной связи с другими службами. Техничко-экономические показатели производства. Себестоимость продукции и рентабельность производства. Основные и оборотные фонды, резервы повышения эффективности капиталовложений.

8. Промежуточная аттестация обучающихся по производственной практике

На основании отчетной документации, сданным обучающимся на кафедру по окончании практики, преподаватель-руководитель практики принимает решение о допуске обучающегося к защите отчета. Аттестация по ее итогам осуществляется комиссией, назначаемой заведующим кафедрой ТЭП, по системе дифференцированного зачета. Комиссия оценивает представленный отчет, качество собранных материалов, а также новые знания, умения и навыки, приобретенные за время прохождения практики. Срок аттестации – 6-й семестр.

При оценке результатов деятельности студентов по итогам прохождения производственной практики и защиты отчета используется рейтинговая система оценки знаний на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол № 7 от 04.09.2017). Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

Дифференцированный зачет по практике выставляется в соответствии с семестровым рейтинговым баллом по 100-бальной шкале. Для получения дифференцированного зачета семестровый балл должен быть выше минимального (от 60 до 100), при этом вводится следующая шкала перевода 100-бальной шкалы в 4-х бальную:

- от 87 до 100 баллов – «отлично»
- от 74 до 86 баллов – «хорошо»
- от 60 до 73 баллов – «удовлетворительно»
- 60 и менее баллов – «неудовлетворительно».

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики

В качестве источников информации рекомендуется использовать следующую учебную литературу и электронные источники информации.

Источники информации	Кол-во экз. в УНИЦ/ЭБС
9.1 Основная литература	
1. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А., Цирлина Г.А. Электрохимия. – СПб: Лань, 2015. – 672 с.	ЭБС «Лань»: https://e.lanbook.com/book/58166 Режим доступа: по подписке КНИТУ
2. Неверов А.С., Родченко Д.А., Цырлин М.И. Коррозия и защита материалов: Учеб. пособие. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 224 с.	ЭБС «Znanium.com»: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=488262 Режим доступа: по подписке КНИТУ
3. Мирзоев Р.А., Давыдов А.Д. Анодные процессы электрохимической и химической обработки металлов. Учеб. пособие. – С-Пб: Изд-во С-Пб. гос. полит. ун-та, 2013. – 382 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/76036 Режим доступа: по подписке КНИТУ
4. Организация производства, экономика и управление в промышленности: Учебник для бакалавров /Р.С. Голов, А.П. Агарков, А.В. Мыльник. – М.: Дашков и К, 2017. – 858 с.	ЭБС «Znanium.com»: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=935837 Режим доступа: по подписке КНИТУ
5. Валова (Копылова) В.Д., Паршина Е.И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: практикум, 2-е изд., стер. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. – 198 с.	ЭБС «Znanium.com»: http://znanium.com/catalog/document?id=358370 Режим доступа: по подписке КНИТУ
6. Ветошкин А.Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления. [Электронный ресурс] – СПб.: Лань, 2016. – 304 с.	ЭБС «Лань»: https://e.lanbook.com/book/72577 Режим доступа: по подписке КНИТУ
7. Булидорова Г.В., Галяметдинов Ю.Г., Ярошевская Х.М., Барабанов В.П. Электрохимия и химическая кинетика: Учеб. пособие. – Казань: Изд-во Каз. нац. исслед. технол. ун-та, 2014. – 372 с.	20 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Bulidorova-elektrokhimiya.pdf Доступ с IP- адресов КНИТУ
8. Булидорова Г.В., Галяметдинов Ю.Г., Ярошевская Х.М., Барабанов В.П. Электролиты: Учебное пособие. – Казань: Изд-во Каз. нац. исслед. технол. ун-та, 2014. – 116 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Bulidorova-elektrolity.pdf Доступ с IP- адресов КНИТУ
9. Ильин А.А., Строганов Т.Б., Скворцова С.В. Покрyтия различного назначения для металлических материалов: Учебное пособие. – М.:Альфа-М:НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 144 с.	ЭБС «Znanium..com» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415572 Доступ по подписке КНИТУ
10. Бочкарев В.В. Оптимизация химико-технологических процессов: Учеб. пособие. – Томск: Томск. политех. ун-т, 2014. – 264 с.	ЭБС «Лань»: https://e.lanbook.com/book/62913 Режим доступа: по подписке КНИТУ
11. Межевич Ж.В., Григорьева И.О. «Электрохимические критерии и способы защиты от коррозии технических материалов и конструкций». – Казань: Изд-во КНИТУ, 2018. – 200 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
12. Межевич Ж.В., Дресвянников А.Ф., Григорьева И.О. «Получение порошков металлов, окрашивание металлической поверхности, анализ рабочих растворов». - Казань: Изд-во КНИТУ, 2018. – 144 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ

13. Григорьева И.О., Межевич Ж.В., Дресвянников А.Ф. «Технология гальванических металлических покрытий».- Казань: Изд-во КНИТУ, 2019. – 284 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
14. Дмитренко В.П., Сотникова Е.В., Кривошеин Д.А. Экологическая безопасность в техносфере. [Электронный ресурс]. – СПб.: Лань, 2016. – 524 с.	ЭБС «Лань»: https://e.lanbook.com/book/76266 Режим доступа: по подписке КНИТУ
15. Кривошеин Д.А., Дмитренко В.П., Федотова Н.В. Основы экологической безопасности производств. [Электронный ресурс]. – СПб.: Лань, 2015. – 336 с.	ЭБС «Лань»: https://e.lanbook.com/book/60654 Режим доступа: по подписке КНИТУ
9.2 Дополнительная литература	
1. Ротинян А.Л., Тихонов К.И., Шошина И.А. Тимонов А.М. Теоретическая электрохимия. – М.: ООО «ТИД «Студент», 2013. – 496с.	30 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Суворов А.В., Никольский А.Б. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 1 [Электронный ресурс]: Учебник для вузов, 6-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2020. – 343 с.	ЭБС «Юрайт»: https://urait.ru/bcode/451817 Режим доступа: по подписке КНИТУ
3. Никольский А.Б., Суворов А.В. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 2 [Электронный ресурс]: Учебник для вузов, 6-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2020. – 378 с.	ЭБС «Юрайт»: https://urait.ru/bcode/451818 Режим доступа: по подписке КНИТУ
4. Елфимов В.И. Основы общей химии: Учебное пособие, 2-е изд. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 256 с.	ЭБС «Znanium.com»: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469079 Режим доступа: по подписке КНИТУ
5. Кузнецова И.М., Харлампиди Х.Э., Иванов В.Г., Чиркунов Э.В. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС: Учебник, 2-е изд., перер. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 384 с.	ЭБС «Лань»: https://e.lanbook.com/book/45973 Режим доступа: по подписке КНИТУ
6. Косинцев В.И., Михайличенко А.И., Крашенинникова Н.С., Миронов В.М. Основы проектирования химических производств и оборудования: Учебник, 2-е изд. – Томск: ТПУ, 2013. – 395 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/45151 Режим доступа: по подписке КНИТУ
7. Колесниченко Н.М., Черняева Н.Н. Инженерная и компьютерная графика: Учебное пособие. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. – 236 с.	ЭБС «Znanium.com»: http://znanium.com/catalog/document?id=326331 Режим доступа: по подписке КНИТУ
8. Наумов С.В., Самуилов А.Я. Материаловедение. Защита от коррозии: Учебно-метод. пособие. – Казань: Каз. нац. исслед. технол. ун-т, 2012. – 84 с.	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73297 Режим доступа: по подписке КНИТУ
9. Виноградова С.С. [и др.]. Физические методы в исследованиях осаждения и коррозии металлов: Учеб. пособие. – Казань: Каз. нац. исслед. технол. ун-т, 2014. – 144 с.	40 экз. в УНИЦ КНИТУ
10. Закгейм А.Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов: Учеб. пособие. – М.: Логос, 2012. – 304 с.	ЭБС «Znanium.com»: https://znanium.com/catalog/document?id=367469 Режим доступа: по подписке КНИТУ

9.3 Электронные источники информации

1. Elibrary.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию /Рос. информ. портал. Режим доступа: <http://elibrary.ru>.

2. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: содержит электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

3. Znanium.com. [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: содержит электронные версии книг издательства «Инфра-М» и других ведущих издательств учебной литературы и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. Режим доступа: <http://www.znaniy.com>.

4. Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: содержит электронные версии книг издательства «Юрайт» и других ведущих издательств учебной литературы и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. Режим доступа: <https://urait.ru>.

5. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: <http://ruslan.kstu.ru>.

9.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Scopus: www.scopus.com

2. Web of Science: apps.webofknowledge.com.

9.5 Информационные справочные системы

1. Справочно-правовая система «ГАРАНТ»: www.garant.ru, доступ свободный.

2. Справочно-правовая система «Консультант Плюс»: www.consultant.ru.

Согласовано:

УНИЦ КНИТУ



10. Материально-техническое обеспечение производственной практики

Производственная (технологическая, проектно-технологическая) практика организуется на базе промышленных предприятий и заводских лабораторий, научно-исследовательских и проектных институтов Казани, Республики Татарстан и Российской Федерации, а также на базе научных и производственных центров Казанского национального исследовательского технологического университета, в том числе на кафедре технологии электрохимических производств.

Материально-техническая база при прохождении практики на промышленных предприятиях или в иных профильных организациях:

1. Нормативная и справочная литература:
 - технологические карты (регламенты) производства;
 - проектные материалы, находящиеся в техническом архиве производства;
 - паспорта оборудования;
 - стандарты на продукцию, сырье, материалы;
 - научно-техническая литература.
2. Отчетность предприятий и организаций:
 - месячные и годовые технические отчеты по подразделению, предприятию;
 - плановые и отчетные калькуляции;
 - отчеты по научно-исследовательским работам.
3. Рабочие места по месту прохождения практики.

При прохождении практики в лабораториях кафедры и других подразделений КНИТУ студенты обеспечиваются всем необходимым лабораторным оборудованием и материалами, необходимыми для выполнения программы практики.

Материально-техническая база при прохождении практики на кафедре ТЭП.

Учебная лаборатория для исследования электрохимических свойств наноструктурированных материалов: лабораторный потенциостат-гальваностат Р-30I («Элинс») + управляющий ПК и лабораторный рН-метр Анион 4100; термостат циркуляционный универсальный с ванной из нержавеющей стали ВТ25-1; электрохимическая станция Zive SP2.

Учебная лаборатория теоретической и прикладной электрохимии: потенциостат Пи-50-1-1(2 шт); потенциостат П-5848 (4 шт); источник питания постоянного тока Б5-47 (2 шт); источник питания постоянного тока Б5-46 2 (шт); мультиметр ВР-11А; миллиамперметры МЛ-20 (2шт); весы ВЛТЭ-150; цифровой мультиметр ДТ-830В (3шт); магнитная мешалка ММ5 (2шт); лабораторная гальваническая ванна; электрохимическая ячейка (4 шт); электролизер (4 шт); вольтметр универсальный цифровой В7-38М (2 шт); микроскоп металлургический инвертированный Meiji IM7530; микроскоп МИМ-4; кондуктометр универсальный Эксперт-002; аналитические весы WLA-31; электроды (рабочие, вспомогательные, сравнения); реагенты (неорганические и органические вещества).

В ходе прохождения практики для выполнения программы и при подготовке отчета используется следующее программное обеспечение:

- ППП сбора информации и оформления текстовой части отчета (WORD)
- ППП для обработки информации и визуализации (EXCEL, STATISTIKA MACROMEDIA FLESCH и т.д.)
- ППП для составления схем (CHEMCAD, AUTOCAD, COMPAS и т.д.).



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

Институт нефти, химии и нанотехнологий
Факультет химических технологий
Кафедра технологии электрохимических производств

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации
по производственной практике (технологическая
(проектно-технологическая) практика)

Направление подготовки 18.03.01 – «Химическая технология»

Профиль подготовки «Технология электрохимических производств

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

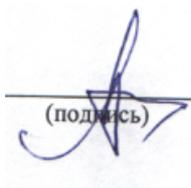
Казань, 2021

УТВЕРЖДЕНО

на заседании выпускающей кафедры ТЭП

«31» августа 2021 г., протокол № 69-7/21

Заведующий кафедрой



(подпись)

А.Ф. Дресвянников

«31» августа 2021 г.

СОГЛАСОВАНО:

Эксперты:

Ившин Я.В., профессор кафедры ТЭП,
ФГБОУ ВО «КНИТУ»



Шимин Ю.С., директор,
Общество с ограниченной ответственностью «Сервисный
центр «Казанский Гипронииавиапром»



Мавлетов М.Н., заместитель директора по развитию,
Общество с ограниченной ответственностью
«Инжиниринговая компания «Казанский
Гипронииавиапром»



СОСТАВИТЕЛЬ:

Григорьева И.О., доцент каф. ТЭП,
ФГБОУ ВО «КНИТУ»



1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Этапы формирования компетенции	Формируемые компетенции	Содержание компетенции	Оценочные средства
<i>тип задач профессиональной деятельности – технологический</i>			
Основной Заключительный Подготовка отчета	<i>ПК-1</i>	Способен проводить проверку качества выпускаемых продуктов электрохимического производства (проф. стандарт 40.139 Специалист по электрохимическим и электрофизическим методам обработки материалов)	собеседование; отчет по практике и его защита
	<i>ПК-1.1</i>	Знает методы контроля качества выпускаемых продуктов электрохимического производства	
	<i>ПК-1.2</i>	Умеет использовать методы контроля качества выпускаемых продуктов электрохимического производства	
	<i>ПК-1.3</i>	Владеет приемами оценки качества выпускаемых продуктов электрохимического производства	
Подготовительный Основной Заключительный Подготовка отчета	<i>ПК-2</i>	Способен организовать технически правильную эксплуатацию и проводить проверку технического состояния основного и вспомогательного оборудования электролизного производства (проф. стандарт 27.046 Специалист по гидрометаллургическому производству тяжелых и цветных металлов)	собеседование; отчет по практике и его защита
	<i>ПК-2.1</i>	Знает основное и вспомогательное оборудование электролизного производства	
	<i>ПК-2.2</i>	Умеет эксплуатировать основное и вспомогательное оборудование электролизного производства	
	<i>ПК-2.3</i>	Владеет навыками эксплуатации и проверки технического состояния основного и вспомогательного оборудования электролизного производства	
<i>тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский</i>			
Подготовительный Основной Заключительный Подготовка отчета	<i>ПК-3</i>	Способен проводить мониторинг режимов и контролируемых параметров электрохимических процессов (проф. стандарт 27.079 Специалист электролизного производства алюминия)	собеседование; отчет по практике и его защита
	<i>ПК-3.1</i>	Знает основные закономерности и характеристики электрохимических процессов	
	<i>ПК-3.2</i>	Умеет выбирать режимы и параметры электролиза в соответствии с поставленной задачей	
	<i>ПК-3.3</i>	Владеет навыками мониторинга установленных режимов и параметров электрохимических процессов	
Основной Заключительный Подготовка отчета	<i>ПК-4</i>	Способен разрабатывать мероприятия по повышению производительности оборудования, рациональному расходованию сырья и электроэнергии в условиях конкретного производства (проф. стандарт 27.079 Специалист электролизного производства алюминия)	собеседование; отчет по практике и его защита
	<i>ПК-4.1</i>	Знает приемы повышения производительности оборудования, рационального расходования сырья и электроэнергии	
	<i>ПК-4.2</i>	Умеет разрабатывать мероприятия по повышению производительности оборудования, рациональному расходованию сырья и электроэнергии в условиях конкретного производства	
	<i>ПК-4.3</i>	Владеет навыками оценки эффективности мероприятий по повышению производительности оборудования, рациональному расходованию сырья и электроэнергии	

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на этапах их формирования с описанием шкал оценивания

<i>Индекс компетенции</i>	<i>Содержание компетенции</i>	<i>Уровни освоения компетенции</i>
ПК-1	Способен проводить проверку качества выпускаемых продуктов электрохимического производства	<p><i>Пороговый</i> Знает отдельные методы контроля качества выпускаемых продуктов электрохимического производства. Умеет частично использовать некоторые методы контроля качества выпускаемых продуктов электрохимического производства. Владеет отдельными приемами оценки качества выпускаемых продуктов электрохимического производства.</p>
		<p><i>Продвинутый</i> Знает основные методы контроля качества выпускаемых продуктов электрохимического производства. Умеет использовать основные методы контроля качества выпускаемых продуктов электрохимического производства. Владеет, в основном, приемами оценки качества выпускаемых продуктов электрохимического производства.</p>
		<p><i>Превосходный</i> Знает современные методы контроля качества выпускаемых продуктов электрохимического производства. Умеет использовать современные методы контроля качества выпускаемых продуктов электрохимического производства. Владеет в совершенстве приемами оценки качества выпускаемых продуктов электрохимического производства.</p>
ПК-2	Способен организовать технически правильную эксплуатацию и проводить проверку технического состояния основного и вспомогательного оборудования электролизного производства	<p><i>Пороговый</i> Знает основное оборудование электролизного производства. Умеет эксплуатировать некоторые виды основного оборудования электролизного производства. Владеет некоторыми навыками эксплуатации и проверки технического состояния основного оборудования электролизного производства.</p>
		<p><i>Продвинутый</i> Знает основное и вспомогательное оборудование электролизного производства. Умеет эксплуатировать основное и вспомогательное оборудование электролизного производства. Владеет навыками эксплуатации и проверки технического состояния основного и вспомогательного оборудования электролизного производства.</p>
		<p><i>Превосходный</i> Знает современное основное и вспомогательное оборудование электролизного производства. Умеет эксплуатировать современное основное и вспомогательное оборудование электролизного производства Владеет в совершенстве навыками эксплуатации и проверки технического состояния современного основного и вспомогательного оборудования электролизного производства.</p>
ПК-3	Способен проводить мониторинг режимов и контролируемых параметров электрохимических процессов	<p><i>Пороговый</i> Знает некоторые отдельные закономерности и характеристики электрохимических процессов. Умеет выбирать режимы и параметры электролиза в соответствии с отдельными задачами. Владеет некоторыми навыками мониторинга установленных режимов электрохимических процессов.</p>

		<p><i>Продвинутый</i> Знает основные закономерности и характеристики электрохимических процессов. Умеет выбирать режимы и параметры электролиза в соответствии с поставленной задачей Владеет навыками мониторинга установленных режимов и параметров электрохимических процессов.</p>
		<p><i>Превосходный</i> Знает методологию и основные закономерности и характеристики электрохимических процессов. Умеет в совершенстве выбирать режимы и параметры электролиза в соответствии с поставленной задачей. Владеет в совершенстве навыками мониторинга установленных режимов и параметров электрохимических процессов.</p>
ПК-4	Способен разрабатывать мероприятия по повышению производительности оборудования, рациональному расходованию сырья и электроэнергии в условиях конкретного производства	<p><i>Пороговый</i> Знает отдельные приемы повышения производительности оборудования, рационального расходования сырья. Умеет частично разрабатывать мероприятия по рациональному расходованию сырья и электроэнергии в условиях конкретного производства. Владеет отдельными навыками оценки эффективности мероприятий по повышению производительности оборудования, рациональному расходованию сырья.</p> <p><i>Продвинутый</i> Знает основные приемы повышения производительности оборудования, рационального расходования сырья и электроэнергии. Умеет, в основном, разрабатывать мероприятия по повышению производительности оборудования, рациональному расходованию сырья и электроэнергии в условиях конкретного производства. Владеет навыками оценки эффективности мероприятий по повышению производительности оборудования, рациональному расходованию сырья и электроэнергии.</p> <p><i>Превосходный</i> Знает современные приемы повышения производительности оборудования, рационального расходования сырья и электроэнергии. Умеет разрабатывать мероприятия по повышению производительности оборудования, рациональному расходованию сырья и электроэнергии в условиях конкретного производства Владеет в совершенстве навыками оценки эффективности мероприятий по повышению производительности оборудования, рациональному расходованию сырья и электроэнергии.</p>

Шкала оценивания

<i>Цифровое выражение</i>	<i>Выражение в баллах:</i>	<i>Словесное выражение</i>	<i>Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций</i>
5	от 87 до 100	Отлично (зачтено)	Освоен превосходный уровень всех составляющих компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
4	от 74 до 86	Хорошо (зачтено)	Освоен продвинутый уровень всех составляющих компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
3	от 60 до 73	Удовлетворительно (зачтено)	Освоен пороговый уровень всех составляющих компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
2	до 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Не освоен пороговый уровень всех составляющих компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

3. Задания и иные материалы, необходимые для оценки сформированности компетенций

Типовые контрольные задания (оценочные средства) для текущего контроля и аттестации студентов в рамках прохождения производственной практики

1. Изучить представленные данные по промышленным предприятиям, научно-исследовательским и проектным институтам, лабораториям высших учебных заведений:

- политика качества предприятия, работа системы качества;
- технологические возможности предприятия;
- структура и анализ сырьевой базы предприятия; ассортимент выпускаемой продукции; мероприятия предприятия по расширению и обновлению ассортимента;
- технико-экономические показатели предприятия; конкурентоспособность, перспективы развития на ближайшие годы.

2. Изучить, описать и провести анализ технического контроля качества продукции:

- внедрение новой техники и технологий на предприятии при контроле качества;
- организация метрологического обеспечения производства;
- организация проверки качества выпускаемой продукции;
- порядок разработки и внедрения стандартов предприятия;
- документы, подтверждающие соответствие продукции требованиям нормативной и

технической документации.

4. Изучить, описать и провести анализ:

- мероприятия по технике безопасности и противопожарные мероприятия;
- мероприятия по охране труда и окружающей среды.

Вопросы (оценочные средства) для текущего контроля и промежуточной аттестации студентов в рамках прохождения производственной практики

1. Какие процессы имеют место в электрохимической системе?
2. Сформулируйте закон сохранения вещества в электрохимических процессах.
3. Перечислите основные области применений электрохимических процессов и явлений.
4. Особенности электрохимических реакций, процессов.
5. Какая информация заложена в законы Фарадея?
6. По какому принципу можно классифицировать электрохимические производства?
7. Принцип отличия электрохимической технологии от химической технологии.

8. В каких областях промышленности применяются электрохимические методы?
9. Преимущества и недостатки электрохимических технологий.
10. Экологические проблемы в электрохимических производствах.
11. Электрохимические методы очистки воды и сточных вод.
12. Электрохимические методы утилизации вредных веществ.
13. Способы создания безотходного электрохимического производства.
14. Электрохимические методы анализа: классификация, сущность процессов, область применения.
15. Основные направления гальванотехники. Краткая характеристика.
16. Способы нанесения гальванических покрытий: критерии выбора.
17. Механизм нанесения электрохимических покрытий. Влияние условий электролиза на качество катодного металла.
18. Основы выбора состава электролитов для нанесения гальванических покрытий.
19. Обоснование выбора толщины покрытия.
20. Классификация металлических покрытий (по назначению, по способу нанесения и т.д.).
21. Классификация функциональных покрытий.
22. Классификация функциональных покрытий сплавами. Условия сплавообразования.
23. Механические операции, химическая и электрохимическая подготовки поверхности перед нанесением гальванического покрытия: назначение, критерии выбора.
24. Физико-химические основы процесса очистки поверхности металлов перед нанесением покрытия.
25. Критерии применимости того или иного средства для очистки поверхности изделия перед нанесением покрытия.
26. Виды подвесочных приспособлений в гальванотехнике и характер токоподвода.
27. Основные требования к электродам. Растворимые и нерастворимые аноды.
28. Типовой технологический процесс получения гальванопокрытий. Обоснование выбора типа покрытий, его толщины и технологической схемы его получения.
29. Распределение тока по поверхности электрода при электроосаждении. Влияние различных факторов.
30. Метод оценки рассеивающей способности электролитов, рекомендованный ГОСТ.
31. Приспособления и технологические приемы, позволяющие повысить равномерность покрытий.
32. Сравнительный анализ электролитов меднения. Назначение, особенности процесса, область применения покрытий. Почему нежелательно накопление ионов Cu^{+} в электролите меднения? Основные электродные реакции при меднении.
33. Сравнительный анализ электролитов цинкования. Основные неполадки и способы их устранения.
34. В каких условиях эксплуатации и климатических зонах цинковое покрытие устойчивое, а в каких нет? Во всех ли условиях эксплуатации сохраняется анодный характер защиты цинкового покрытия? Как повысить коррозионную стойкость цинковых покрытий?
35. Причины обильного выделения водорода и появления пузырей в покрытии при цинковании и способы устранения этих дефектов.
36. Для чего в электролиты цинкования вводятся поверхностно-активные вещества?
37. Особенности процесса никелирования. Электродные процессы. Способы уменьшения пористости никелевых покрытий.
38. Как избежать пассивности никелевых анодов? Как можно определить, что никелевый анод запассивировался?
39. Можете ли Вы описать механизм и условия перехода никелевого анода в пассивное состояние при работе сульфатной никелевой ванны. Каковы пути повышения плотности тока пассивации никеля?
40. Свойства и область применения хромовых покрытий. Особенности процесса хромирования. Классификация электролитических хромовых покрытий.

41. Условия осаждения хрома на катоде. Причины низкого выхода по току хрома, по сравнению с другими электролитическими покрытиями.
42. Почему при хромировании используют нерастворимые аноды? Почему хром не осаждается на катоде в отсутствие посторонних (не хромсодержащих) ионов?
43. Почему при хромировании деталей (особенно сложной конфигурации) оценивают не рассеивающую способность, а кроющую способность? Почему часто при хромировании используют дополнительные аноды и специальные подвесочные приспособления?
44. Для чего свежеприготовленный электролит перед хромированием предварительно прорабатывают? Режим такой обработки.
45. Для чего проводят механическую обработку перед хромированием? Для чего нужен «толчок» тока при хромировании?
46. В чем отличие «стандартного» электролита хромирования от саморегулирующегося?
47. Классификация неметаллических неорганических покрытий. Особенности фосфатирования стальных деталей. Структура и состав фосфатных покрытий.
48. Область применения конверсионных покрытий. Особенности процессов их получения. Оксидирование и хроматирование.
49. Сравните качество покрытий и параметры технологических процессов химического и электрохимического никелирования. Какие преимущества, на Ваш взгляд, имеет химическое никелирование перед электрохимическим?
50. В каких случаях химическое никелирование применяют в качестве замены износостойкого хромирования?
51. Почему защитные свойства двойного и тройного никелевого покрытия при той же толщине заметно выше, чем однослойного покрытия никелем? Известны ли Вам технологические особенности получения каждого из названных видов покрытия?
52. Сравните между собой по основным физико-химическим свойствам следующие покрытия: химическим никелем, электрохимическим хромом, электрохимическим сплавом никель-фосфор. Какое из них является более предпочтительным и почему?
53. Как влияет на качество покрытия степень шероховатости покрываемой поверхности?
54. Для чего проводят анодирование алюминиевых сплавов? С чем связано применение специальной технологии в производстве алюминия и его сплавов?
55. Какие процессы протекают при анодном оксидировании алюминия в серной или ортофосфорной кислоте? Опишите механизм образования толстослойной анодной пленки.
56. Каким образом можно управлять свойствами оксидного покрытия на алюминии?
57. В чем заключаются наиболее характерные различия в технологии электроосаждения в гаванопластике по сравнению с гальваностегией?
58. Чем отличается состав и концентрация электролита, а также режим электролиза, применяемые в гальванопластике для получения первичного покрытия (затяжки), от условий нанесения толстослойного металлического осадка?
59. Каковы требования к качеству сцепления электроосажденного металла с основой в гальванопластике по сравнению с гальваностегией? Какие меры предпринимают для обеспечения этих требований?
60. Критерии выбора электролитов и режима электролиза при электрохимическом формовании.
61. Что из себя представляют преобразователи информации (хемотроны)? Сущность хемотроники.
62. Классификация электрохимических датчиков, сенсоров, принцип работы.
63. Функциональная схема измерения с помощью химического сенсора.
64. Устройство и принцип работы химических сенсоров.
65. Принцип работы химических и физических преобразователей.
66. Область применения химических и электрохимических сенсоров.

67. Основные типы электрохимических датчиков: потенциометрические, амперометрические, кондуктометрические, кулонометрические. Отличительные признаки, устройство, принцип работы.
68. Сущность метода вольтамперометрии.
69. Классификация электрохимических датчиков по точности измерений.
70. Что понимают под термином «биосенсор»? На чем основано его действие? Конструкция и принцип работы.

4. Процедура оценивания сформированности компетенций

Оценка сформированности компетенций осуществляется по сумме всех заданий и материалов производственной практики (технологическая (проектно-технологическая) практика). При этом используется рейтинговая система оценки знаний студентов на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ», протокол № 7 от 4 сентября 2017 года).

<i>Критерии оценивания знаний, умений, навыков</i>	<i>Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций</i>
<ul style="list-style-type: none"> – студент полностью, грамотно и творчески выполнил все задания по практике, умеет анализировать и обобщать информацию, а также представить собственные взгляды на выполняемую работу, выразить свое мнение – отчет по практике выполнен и оформлен грамотно, профессионально, с использованием ПК – доклад был полным, содержательным, сопровождался иллюстративными материалами – при собеседования на вопросы студент отвечал осознанно, грамотно, правильно, давал полный ответ – дневник по практике оформлен грамотно и четко 	Освоен превосходный уровень всех составляющих компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4 (отлично, зачет)
<ul style="list-style-type: none"> – студент правильно выполнил задания по практике (на 75-80% работы) – отчет по практике выполнен грамотно и профессионально – доклад был полным и грамотным – при собеседования на вопросы студент отвечал правильно, но не во всех случаях был полный ответ – дневник по практике оформлен полностью 	Освоен продвинутый уровень всех составляющих компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4 (хорошо, зачет)
<ul style="list-style-type: none"> – студент в целом выполнил задания по практике (на 60-50%) – отчет по практике оформлен не полностью, с ошибками – доклад неполный, нет иллюстративного материала – при собеседования не на все вопросы студент отвечал правильно, нет собственного мнения по ряду вопросов – дневник по практики оформлен небрежно 	Освоен пороговый уровень всех составляющих компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4 (удовлетворительно, зачет)
<ul style="list-style-type: none"> – отчет по практике выполнен плохо или не представлен – доклад не сделан – на вопросы студент давал неверные ответы – сагистр не выполнил задания по практике – дневник по практике не оформлен 	Не освоен пороговый уровень всех составляющих компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4 (не удовлетворительно, не зачет)

Образец листа индивидуального задания по практике



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

_____ (название института, факультета)

Кафедра _____

Срок практики _____

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

НА _____ ПРАКТИКУ

Студента _____ гр. _____
(Ф.И.О.)

Тема _____

Зав. кафедрой _____ (_____)
подпись (Ф.И.О.)

Задание принял _____ (_____)
подпись (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель практики от организации:

(Ф.И.О., должность, организация, подпись)

Казань, 20____ г.

Образец титульного листа отчета по практике



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

_____ (название института, факультета)

Кафедра _____

ОТЧЕТ

ПО _____ ПРАКТИКЕ

_____ (название предприятия, организации, учреждения)

на тему _____

Выполнил студент гр. _____
(Фамилия И.О., подпись)

Руководитель практики
от предприятия, _____
организации, _____
учреждения _____
(Фамилия И.О., подпись)

Руководитель практики
от кафедры _____
(Фамилия И.О., подпись)

Казань, 20____ г.

Образец титульного листа дневника по практике

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

ДНЕВНИК

ПО _____ ПРАКТИКЕ

Студента _____
(название института, факультета)

специальности _____ группы _____

(Ф.И.О.)

Казань, 20____ г.

УЧЕТ РАБОТЫ СТУДЕНТА

ДАТА	ВРЕМЯ	КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Проверил руководитель практики
от предприятия
(организации, учреждения)**

_____ (Ф.И.О., должность)

Подпись _____

М.П.

Дата _____

Казанский национальный исследовательский технологический университет

П У Т Е В К А
на _____ практику

Студент(ка) _____ гр. № _____

Факультета _____

Специальности _____

В соответствии с договором № _____ от _____ 20____ г.

Направляется для прохождения _____ практики

с _____ по _____

в _____

(наименование предприятия)

М. Декан
П. _____
(Подпись)

Заведующий кафедрой

(Подпись)

Прибыл на практику
_____ 20 ____ г.

М.П. _____

Выбыл с практики
_____ 20 ____ г.

М.П. _____

Инструктаж на рабочем месте проведен _____ 20 ____ г.

(подпись должностного лица, проводившего инструктаж)

Отзыв о работе практиканта _____

Оценка по практике _____

Руководитель практики
от предприятия

(подпись)

Руководитель практики
от кафедры

(подпись)