

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



«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по УР
Д.И. Султанова

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по производственной практике
(преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа)

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 4 курс, 8 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:

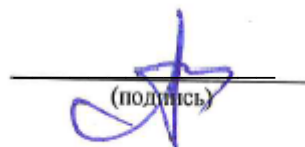
доцент
(должность)


(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

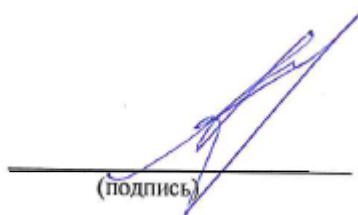
Заведующий кафедрой ТЭП


(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 – преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа.

Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа) 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. Этот вид практики предусмотрен в качестве подготовительного этапа завершающей стадии обучения в университете в рамках бакалавриата – выполнения и защиты ВКР. Преддипломная практика 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 задач в условиях производства.

Преддипломная практика (в том числе научно-исследовательская работа) проводится в целях получения профессиональных умений и навыков, познания специфики инженерной деятельности, производственных отношений в трудовом коллективе, организации и управления трудовым коллективом, осуществления контроля технологического процесса, качества продукции. Студент-практикант должен ознакомиться с используемой системой технологической документацией, технико-экономическим анализом показателей работы электрохимического 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 (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа) 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 (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа) являются:

а) обучение способам применения теоретических знаний к решению практических и исследовательских задач на основе изучения работы действующего электрохимического производства;

- б) формирование, углубление и развитие профессиональных знаний и компетенций в области выбранной специальности;
- в) овладение практическими навыками самостоятельной работы производственно-исследовательского характера;
- г) овладение практикой электрохимических исследований и методами обработки экспериментальных данных, полученных в процессе электрохимических измерений и коррозионных испытаний;
- д) получение навыков разработки методических и нормативных документов и технической документации;
- е) сбор материала для выполнения выпускной квалификационной работы;
- ж) приобретение опыта взаимодействия с участниками производственного процесса и коллектива исследователей.

Задачами производственной практики (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа) являются:

- а) изучение студентом конкретного технологического процесса, производственного оборудования, принципы управления технологическими процессами, лабораторного контроля, организации и экономики производства;
- б) участие студента в работе по обследованию отдельных стадий и операций технологического процесса, разработке мероприятий по совершенствованию процессов, оснастки и оборудования;
- в) изучение работы предприятий, цехов, консалтинговых фирм по перспективным разработкам и исследованиям в области электрохимических технологий;
- г) овладение приемами организации научного исследования, методами обработки исследовательского материала, анализа и систематизация информации по теме исследования;
- д) освоение приемов работы с эмпирической базой исследования в соответствии с темой выпускной квалификационной работы (постановка и формулировка задач, определение объектов исследования, выбор методов и средств решения задач исследования);
- е) овладение навыками проведения самостоятельных исследований в области прикладной и технической электрохимии;
- ж) по возможности студент осваивает одно из рабочих мест по специальности.

3. Место производственной практики в структуре образовательной программы

Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа) 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.02(П) – Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа).

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

- Б1.О.16 Процессы и аппараты химической технологии
- Б1.О.22 Общая химическая технология

- Б1.О.23 Моделирование химико-технологических процессов
- 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.12 Гальваностегия и гальванопластика
- Б1.В.13 Основы научных исследований в электрохимических технологиях.

Знания, навыки и умения, приобретенные студентами в ходе прохождения практики, используются при выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.01 – *«Химическая технология»* по профилю *«Технология электрохимических производств»*.

Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа осуществляется после изучения всех теоретических курсов и проводится как один из этапов завершающей стадии обучения в университете по направлению бакалавриата. Студент уже имеет опыт учебной и производственной практики, выполнения курсовых проектов и работ. Поэтому в период преддипломной практики он должен глубоко изучить специфику инженерной деятельности – приемы организации и управления трудовым коллективом, обеспечение дисциплины, осуществление контроля технологического процесса и качества продукции.

При прохождении преддипломной практики студент собирает необходимые материалы для выполнения ВКР, в частности:

- технологические регламенты
- схемы производственных процессов, автоматизированных систем управления производством
- данные о функционировании исследуемого (проектируемого) объекта
- чертежи обрабатываемых деталей, основного и вспомогательного оборудования (электролизеры, ванны, электрохимические станки, автоматы, реакторы и т.п.), оснастки (подвески, барабаны, колокола и т.п.)
- материалы для экономического обоснования предполагаемых технических решений
- технологические и прочностные расчеты аппаратов и установок
- сведения о сырье, стандарты и ТУ на них
- экологические требования местных природоохранных органов
- документы по технике безопасности, пожарной безопасности и мероприятия по защите работающих в условиях чрезвычайных ситуаций на производственном объекте.

Кроме того, в период прохождения практики студент изучает:

- новейшее оборудование, вычислительную технику, контрольно-измерительные приборы, оснащение лабораторий;
- опыт и современные технологии организации научно-исследовательской работы, включая информационные технологии;
- современное программное обеспечение и технологии оформления результатов научно-исследовательских работ.

За время преддипломной практики студент должен научиться разбираться в особенностях крупнотоннажного промышленного производства с тем, чтобы по окончании ВУЗа он мог воспроизводить процессы как на лабораторном уровне, так и переносить отработанные в лабораториях технологии на промышленные установки при минимальных затратах в наиболее короткие сроки.

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

В результате прохождения производственной (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа) бакалавр, обучающийся по направлению 18.03.01 – «Химическая технология» по профилю «Технология электрохимических производств» должен освоить следующие компетенции:

универсальные:

УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности:

УК-10.1 Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике;

УК-10.2 Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений;

УК-10.3 Владеет навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками;

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 27.079 Специалист электролизного производства алюминия; 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 (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа) обучающийся должен знать:

- базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике;

- 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; современные и перспективные технологии, базирующиеся на использовании электрохимических процессов и явлений;

- формы и виды технологической документации; принципы развития и закономерности функционирования электрохимических производств;

уметь:

- использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений;

- 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;

- проводить информационный поиск в рамках поставленной производственной и научно-исследовательской задачи;
- проводить анализ и технологическое проектирование электрохимических процессов получения товарных продуктов, модификации поверхности материалов, генерирования электрической энергии и т.п.;
- применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня и профессиональной компетентности;
- осуществлять грамотный и рациональный выбор технологического процесса и оборудования с применением средств автоматизации;

владеть:

- навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками;
- 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 поиска и обработки информации по отдельным задачам производства;
- навыками обработки эмпирических и экспериментальных данных.

5. Время проведения производственной практики

Сроки проведения производственной практики (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа) – 8-й семестр. Продолжительность практики – 4 недели.

6. Содержание производственной практики

Общая трудоемкость производственной практики (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа) составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Организационно практика подразделяется на 4 этапа: подготовительный, основной, заключительный, подготовки отчета. Примерное содержание практики представлено в таблице.

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 промышленности, проектные и научно-исследовательские организации, заводские и испытательные лаборатории, научно-производственные, учебные лаборатории и подразделения высших учебных заведений, в том числе в лабораториях КНИТУ, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Содержание производственной практики (преддипломная практика, в том числе НИР)

Этапы практики	Разделы практики	Краткое содержание	Кол-во часов
<i>Вариант 1 – практика на промышленном предприятии</i>			
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. Изучение деятельности основных подразделений предприятия, установление технологической и производственной взаимосвязи.	10
	Изучение нормативных документов	Изучение законодательных материалов, стандартов, инструкций, нормативно-технической документации, ГОСТ, ОСТ, ТУ.	16
	Изучение специфики работы подразделения (цеха, участка)	Назначение, структура, функции подразделения (антикоррозионной защиты, металлопокрытий), его место и роль в производственном цикле завода. Характеристика и назначение его отделений.	20
	Изучение технологии основного производства	Физико-химические основы и особенности технологии, принципы управления и контроля, аппаратура, энергетика, технологические режимы. Детальное обследование и оценка отдельных стадий.	20
	Изучение принципов работы оборудования	Характеристика основного и вспомогательного оборудования. Профилактические осмотры, ремонт и обслуживание.	20
	Изучение технического контроля производства	Методы контроля технологических параметров и способы регулирования работы оборудования, график контроля. Характеристика приборов и уровень техники. Автоматизация техпроцессов и 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.	14
	Изучение технико-экономических показателей производства	Организация и экономика производства, методы нормирования труда. Мероприятия по повышению качества (надежности) изделий, продуктов и их влияние на себестоимость и рентабельность.	16
	Экологическая оценка производства	Эколого-экономическая оценка работы основного производства. Промышленные выбросы, технологии очистки сточных вод и рекуперации веществ и газов. Процессы и аппараты защиты окружающей среды	16
	Поиск путей интенсификации производства	Выявление недостатков и узких мест производства. Способы повышения качества продукции и производительности участков, снижения трудо- и энергозатрат, оценка мероприятий по внедрению новой техники, совершенствованию технологии.	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
<i>Вариант 2 – практика в научно-исследовательской организации (лаборатории)</i>			
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	Методы исследования. Организация эксперимента	Теоретические и эмпирические методы исследований (наблюдение, эксперимент, сравнение, измерение, абстрагирование, анализ). Принципы планирования и проведения научного эксперимента.	16
	Техника выполнения НИР	Изучение современного оборудования, контрольно-измерительных приборов, оснащения лабораторий. Овладение навыками работы на экспериментальном оборудовании.	30
	Практика электрохимических исследований и коррозионных испытаний	Овладение электрохимическими методами исследования, техникой коррозионных испытаний, навыками исследования поверхности и морфологии электрода, приемами статистического анализа полученных экспериментальных данных.	40
	Изучение информационных технологий и систем	Овладение навыками поиска и обработки информации, взаимодействия со службами информационных технологий и использования информационных систем и баз данных.	16
	Выполнение научно-исследовательских работ для решения конкретных производственных задач	Анализ новых разработок и проблем в области электрохимических технологий и коррозионных процессов. Получение навыков решения конкретных производственных задач (контроль и пути совершенствования технологического процесса, выбор оборудования, исследование причин брака и разработка приемов его устранения, выбор оптимальных способов электрохимической защиты материалов).	50
Заключительный этап		Анализ выполненных работ, сбор литературного материала, обработка результатов.	30
Подготовка отчета по практике		Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала для всех разделов курсовой работы (проекта), оформление отчета.	30
Итого			216

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».

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 Wicrosoft 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.

В отчете необходимо обратить особое внимание на особенности технологических процессов получения, модификации основных продуктов; технологическую аппаратуру и аппаратурное оформление химических и электрохимических процессов; комплексность использования сырья, полупродуктов производства и вторичных энергоресурсов; контроль и

автоматизацию технологических процессов; технико-экономические показатели и экологическую оценку производства и пути их улучшения; пути интенсификации существующих технологических процессов. В отчете по преддипломной практике должны присутствовать следующие вопросы: взаимосвязь технологических процессов, их организация и автоматизация, критическая оценка соответствия используемых режимов технологических процессов условиям протекания физико-химических превращений и задачам производства.

В структуре отчета рекомендуется условно выделить три основные части: общую, специальную и часть, соответствующую выполнению индивидуального задания.

Общая часть включает описание технологической схемы производства в целом и ее поэтапное совершенствование; схему линии, цепи аппаратов и агрегатов; перечень всех исходных и промежуточных материалов, продуктов; основные показатели процессов технологической схемы; основные физико-химические процессы, протекающие в системе.

Специальная часть отчета содержит детальное описание линии, электрохимической установки, агрегата или аппарата, подробные данные по технологии, режимам процессов, конструктивные данные основных аппаратов (электролизеров, установок, электрохимических станков), вспомогательного оборудования, технико-экономические показатели процессов и аппаратуры, данные по энергетике, системе контроля и автоматизации, чертежи и схемы.

В индивидуальную часть отчета следует включить производственные данные и материалы по конкретной технологии, по которой будет выполняться выпускная квалификационная работа. Во время преддипломной практики студентам предлагается собрать и проанализировать эти материалы. В этой части также рекомендуется описать факторы, определяющие технико-экономические показатели, их динамику, предложения по усовершенствованию процессов и аппаратуры с учетом научно-исследовательских работ, критический анализ состояния дел и предложения по ликвидации узких мест производства.

Примерное содержание отчета.

Введение. Описание и ассортимент продукции предприятия, общая характеристика, структура и перспективы развития производства, основные потребители продукции и т.д.

1. Технологический раздел. Приводятся данные технологического регламента производства и нормативно-технической документации предприятия, характеристика исходного сырья, вспомогательных материалов, готовой продукции, техническая характеристика основного и вспомогательного оборудования.

1.1 Исходные данные (в зависимости от вида электрохимического производства, например обрабатываемые детали; реагенты и т.д.).

1.2 Технологическая схема. Дается описание схемы технологического процесса, параметров и норм технологического режима, приводятся данные материального и энергетического баланса производства.

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 (графические материалы, включающие поясняющие схемы и чертежи деталей, основного и вспомогательного оборудования, технологические схемы, параметры и характеристики основных аппаратов и агрегатов и другие материалы, необходимые для выполнения ВКР).

Основные вопросы, отрабатываемые при прохождении преддипломной практики в цехах металлопокрытий.

Характеристика, назначение, классификация деталей. Виды покрытий и их назначение. Обоснование выбора конкретного вида покрытия. Обоснование выбора толщины покрытия. Состояние поверхности деталей, поступающих в гальваническое отделение.

Отделение механической подготовки поверхности. 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. Галтовочные операции для обработки мелких деталей, оборудование. Нормы расходования материалов.

Отделение гальванических покрытий. Виды покрытий и толщины. Стандартные обозначения на чертежах и технических документах.

Основные операции нанесения покрытий. Очистка заготовок от загрязнений разной природы. Обоснование выбора способов очистки поверхности перед нанесением покрытий. Регенерация отработанного растворителя. Экологические требования.

Обезжиривание, назначение, критерии выбора способа обезжиривания и состава ванны. Химические, электрохимические и комбинированные способы обезжиривания. Составы растворов, назначение отдельных компонентов. Режимы операций катодного и анодного обезжиривания. Учет возможности наводороживания материала заготовок. Способы повышения качества обезжиривания. Особенности конструкций ванн обезжиривания. Техника безопасности.

Травление и активация поверхности: назначение, способы, составы растворов, назначение компонентов. Предотвращение наводороживания основы. Рекуперация материалов из отработанных растворов. Технологические режимы, смена растворов, нормы расхода материалов, методы устранения брака. Особенности устройства ванн.

Промывки. Промывка в холодной и горячей воде, назначение, способы реализации, конструкции ванн. Технологические показатели: температура, продолжительность, расход воды. Контроль качества промывки. Расход воды на 1 м² обрабатываемой поверхности. Извлечение ценных компонентов из промывных вод. Повторное использование воды.

Нанесение гальванических, химических и конверсионных покрытий. Критерии выбора вида покрытий и толщины в зависимости от природы металла, назначения и условий эксплуатации заготовки. Технические условия на материалы, применяемые для приготовления электролитов. Составы электролитов, роль отдельных компонентов. Режим электролиза и технологические показатели: температура, плотность тока, кислотность раствора, продолжительность, напряжение на клеммах ванны, выход по току, характер и объем брака, расход электроэнергии и

другие. Нарушения нормального режима процесса, причины и способы стабилизации режима. Приемы передела брака. Анодные материалы.

Постгальванические операции. Методы обработки деталей после гальванического покрытия. Нейтрализация. Сушка покрытых деталей. Обезводороживающая обработка. Хроматирование и другие виды пассивации покрытий.

Контроль гальванических покрытий: определение толщины, пористости, защитной способности; методы, составы растворов, нормативы. Контроль функциональных свойств.

Основное оборудование и технологическая оснастка для проведения операций подготовки поверхности и нанесения покрытий. Ручные, механизированные и автоматизированные гальванические линии. Важнейшие узлы оборудования. Способы управления механизированными и автоматизированными линиями. Автооператоры на гальванических линиях, типы, принцип действия, устройство.

Технический контроль производства. Лаборатория гальванических покрытий: назначение, структура, химический контроль. Аналитический контроль процессов. Основные объекты контроля и применяемые приборы и методы. Графики анализа и корректирования электролитов. Параметры процессов, контролируемые локальными автоматическими средствами. Средства контроля параметров технологических операций. Установка датчиков измерительных и регулирующих приборов на ваннах, трубопроводах, дозаторах, смесителях и другом оборудовании; места их установки, принцип действия, конструкция, фирма-изготовитель и поставщик. Автоматизация контроля. Научно-исследовательские работы лаборатории по совершенствованию контроля производства.

Энергетика цеха. Снабжение электроэнергией (местная электрическая подстанция, тепловая электроцентраль), система ее рационального потребления и организация учета ее расходования. Характеристика основных агрегатов, использующих электрическую энергию. Преобразователи электрической энергии, система ее рационального распределения. Методы, способы и устройства для регулирования токовой нагрузки гальванических ванн в автоматических линиях и установках. Организация учета расходования электроэнергии, характеристика энергетических потерь. Системы обеспечения промышленной водой, статьи расхода по разновидностям ее использования.

Основные вопросы, отрабатываемые при прохождении преддипломной практики в цехах антикоррозионной защиты оборудования.

Общая характеристика цеха антикоррозионной защиты, структура, технологическая схема. Характеристика защищаемых объектов, оборудования. Характеристика способов и методов антикоррозионной защиты конкретных объектов.

Виды и факторы коррозии, коррозионные процессы, имеющие место в условиях эксплуатации изучаемых объектов и оборудования. Классификация видов коррозии по механизму протекания, по условиям протекания. Виды коррозионных разрушений. Факторы развития коррозионных процессов. Внутренние и внешние факторы коррозии. Факторы жидкостной, грунтовой и других видов коррозии (в зависимости от объектов исследования и условий их эксплуатации).

Способы защиты объектов, оборудования от коррозии. Рациональное конструирование и строительство. Обработка коррозионной среды. Изоляционные покрытия. Электрохимическая защита – протекторная, катодная защита. Ингибиторная защита. Технология непрерывного дозирования ингибиторов коррозии. Технология периодических и разовых обработок ингибиторами коррозии. Схемы защиты трубопроводов и нефтепромыслового оборудования от коррозии. Средства электрохимической защиты объектов и трубопроводов от коррозии.

Средства ингибиторной защиты объектов и трубопроводов от коррозии и обработка коррозионной среды. Коррозионный мониторинг.

Лабораторные, внелабораторные, эксплуатационные методы исследования. Исследования эффективности конкретных способов и методов защиты объектов и оборудования от конкретных видов коррозии. Эффективность катодной защиты стальных конструкций (защитный эффект, степень защиты, коэффициент защитного действия, удельный расход электроэнергии). Влияние природы металла и состава коррозионной среды на пассивацию металлических конструкций. Комплекс мероприятий, направленных на установление факторов коррозии и разработку эффективных методов защиты оборудования от коррозии. Единая система технологической документации (ЕСТД). Единая система защиты от коррозии, старения. Стандарты ISO 9000 и ISO 14000 Производственная логистика. Метрологическое обеспечение при разработке и внедрении в производство изделий специальной техники, при проведении антикоррозионной защиты. Вопросы надежности, безопасности и долговечности изделий специальной техники, антикоррозионного оборудования. Действующая на предприятии (фирме) система информационного сопровождения процессов разработки, производства, эксплуатации, сервисного обслуживания производимой продукции и технологии. Системы качества продукции, услуг, технологий. Обеспечение качества новых изделий, оборудования при проектировании, изготовлении, эксплуатации.

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 – 8-й семестр.

При оценке результатов деятельности студентов по итогам прохождения производственной практики и защиты отчета 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 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 преддипломной практики

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

<i>Источники информации</i>	<i>Кол-во экз. в УНИЦ / ЭБС</i>
9.1 Основная литература	
1. Голов Р.С., Агарков А.П., Мыльник А.В. Организация производства, экономика и управление в промышленности: Учебник для бакалавров. – М.: Дашков и К, 2017. – 858 с.	ЭБС «Znanium.com»: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=935837 Режим доступа: по подписке КНИТУ
2. Киселев М.Г. и др. Электрофизические и электрохимические способы обработки материалов: учеб. пособие. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 389 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441209 Режим доступа: по подписке КНИТУ
3. 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
4. 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
5. Мирзоев Р.А., Давыдов А.Д. Анодные процессы электрохимической и химической обработки металлов. Учеб. пособие. – С-Пб: Изд-во С-Пб. гос. политех. ун-та, 2016. – 384 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/76036 Режим доступа: по подписке КНИТУ
6. 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 30 экз. на кафедре ТЭП
7. 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 30 экз. на кафедре ТЭП
8. 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 30 экз. на кафедре ТЭП
9. Булидорова Г.В., Галяметдинов Ю.Г., Ярошевская Х.М., Барабанов В.П. Электрохимия и химическая кинетика: Учеб. пособие. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2014. – 372 с.	20 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Bulidorova-elektrokhimiya.pdf Доступ с IP- адресов КНИТУ
10. Булидорова Г.В., Галяметдинов Ю.Г., Ярошевская Х.М., Барабанов В.П. Электролиты: Учебное пособие. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2014. – 116 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Bulidorova-elektrolity.pdf Доступ с IP- адресов КНИТУ
11. Виноградова С.С. [и др.]. Физические методы в исследованиях осаждения и коррозии металлов: Учеб. пособие. – Казань: КНИТУ, 2014. – 144 с.	40 экз. в УНИЦ КНИТУ
12. Ильин А.А., Строганов Т.Б., Скворцова С.В. Покрытия 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 Режим доступа: по подписке КНИТУ
13. Хохлачева Н. М. Романова Т. Г. Ряховская Е. В. Коррозия металлов и средства защиты от коррозии. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 118 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=772491 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. 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
3. Кузнецова И.М., Харлампики 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
4. 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
5. 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
6. 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
7. 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
8. 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
9. 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

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.znanium.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 практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа) 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 (преддипломная практика,
в том числе научно-исследовательская работа)

Направление подготовки 18.03.01 – «Химическая технология»

Профиль подготовки «Технология электрохимических производств

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

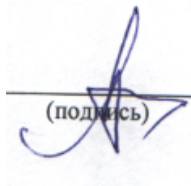
Казань, 2021

УТВЕРЖДЕНО

на заседании выпускающей кафедры ТЭП

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

Заведующий кафедрой



(подпись)

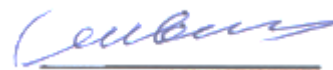
А.Ф. Дресвянников

«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
Подготовительный Основной Подготовка отчета	УК-10 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений Владеет навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками	собеседование; отчет по практике и его защита
<i>тип задач профессиональной деятельности – технологический</i>			
Основной Заключительный Подготовка отчета	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Способен проводить проверку качества выпускаемых продуктов электрохимического производства (проф. стандарт 40.139 Специалист по электрохимическим и электрофизическим методам обработки материалов) Знает методы контроля качества выпускаемых продуктов электрохимического производства Умеет использовать методы контроля качества выпускаемых продуктов электрохимического производства Владеет приемами оценки качества выпускаемых продуктов электрохимического производства	собеседование; отчет по практике и его защита
Подготовительный Основной Заключительный Подготовка отчета	ПК-2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	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) 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	собеседование; отчет по практике и его защита
<i>тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский</i>			
Подготовительный Основной Заключительный Подготовка отчета	ПК-3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Способен проводить мониторинг режимов и контролируемых параметров электрохимических процессов (проф. стандарт 27.079 Специалист электролизного производства алюминия) 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	собеседование; отчет по практике и его защита

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>
УК-10		<i>Пороговый</i> Знает некоторые базовые принципы функционирования экономики, цели и формы участия государства в экономике. Умеет использовать экономические знания в отдельных сферах деятельности, анализировать экономическую информацию для принятия решений. Владеет навыками использования методов экономического планирования и инструментами управления личными финансами.
		<i>Продвинутый</i> Знает, в основном, базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике. Умеет, в основном, использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений; Владеет навыками использования основных методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками
		<i>Продвинутый</i> Знает принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике; Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений; Владеет навыками использования эффективных методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками

ПК-1	Способен проводить проверку качества выпускаемых продуктов электрохимического производства	Пороговый 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.
		Продвинутый 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.
		Превосходный 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.
ПК-2	Способен организовать технически правильную эксплуатацию и проводить проверку технического состояния основного и вспомогательного оборудования электролизного производства	Пороговый 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.
		Продвинутый 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.
		Превосходный 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.
ПК-3	Способен проводить мониторинг режимов и контролируемых параметров электрохимических процессов	Пороговый 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.
		Продвинутый 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. Превосходный 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.
<i>ПК-4</i>	Способен разрабатывать мероприятия по повышению производительности оборудования, рациональному расходованию сырья и электроэнергии в условиях конкретного производства	Пороговый 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. Продвинутый 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. Превосходный 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.

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 УК-10, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
4	от 74 до 86	Хорошо (зачтено)	Освоен продвинутый уровень всех составляющих компетенций УК-10, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
3	от 60 до 73	Удовлетворительно (зачтено)	Освоен пороговый уровень всех составляющих компетенций УК-10, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
2	до 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Не освоен пороговый уровень всех составляющих компетенций УК-10, 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 (преддипломной) практики

1. Изучить представленные данные по предприятиям машиностроительной, приборостроительной, авиа- и судостроительной, автомобильной, химической и нефтехимической, медицинской и электронной отраслях промышленности, научно-исследовательским и проектным институтам, лабораториям высших учебных заведений:

- производственная структура и программа предприятия;
- политика качества предприятия, работа системы качества;
- технологические возможности предприятия;
- план реконструкции, модернизации и замены оборудования;
- структура и анализ сырьевой базы предприятия;
- ассортимент выпускаемой продукции;
- мероприятия предприятия по расширению и обновлению ассортимента;
- система внутрифабричного транспорта;
- технико-экономические показатели предприятия; конкурентоспособность, перспективы развития на ближайшие годы.

2. Изучить, описать и провести анализ основных технологий:

- основные технологические процессы изучаемого производства;
- режимы осуществления основных технологических операций;
- основные технические характеристики контрольно-измерительного и вспомогательного оборудования.

Результаты проведенной работы представить в соответствующем разделе отчета по преддипломной практике.

3. Изучить, описать и провести анализ производственного контроля предприятия и технического контроля качества продукции:

- новая техника и технология, применяемая на предприятии при контроле качества;
- 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;
- методы контроля качества и учета сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- документы, подтверждающие соответствие продукции требованиям нормативной и технической документации.

Результаты проведенной работы представить в соответствующем разделе отчета по преддипломной практике.

4. Изучить, описать и провести анализ технологического оборудования:

- характеристика технологического оборудования предприятия;
- мероприятия по профилактическому осмотру оборудования и его ремонту;
- механизация и автоматизация производственных процессов;
- параметры автоматизации технологических процессов;
- организация вспомогательных служб.

Результаты проведенной работы представить в соответствующем разделе отчета по преддипломной практике.

5. Изучить, описать и провести анализ:

- мероприятия по технике безопасности и противопожарные мероприятия;

- мероприятия по охране труда и окружающей среды.

Результаты проведенной работы представить в соответствующем разделе отчета по преддипломной практике.

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

1. Типовой технологический процесс получения гальванопокрытий. Обоснование выбора типа покрытий, его толщины и технологической схемы его получения.
2. Приспособления и технологические приемы, позволяющие повысить равномерность покрытий.
3. Экологические проблемы в электрохимических производствах.
4. 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?
5. Как избежать пассивности никелевых анодов? Как можно определить, что никелевый анод запассивировался? Механизм и условия перехода никелевого анода в пассивное состояние при работе сульфатной никелевой ванны. Каковы пути повышения плотности тока пассивации никеля?
6. Условия осаждения хрома на катоде. Причины низкого выхода по току хрома, по сравнению с другими электролитическими покрытиями. Почему при хромировании используют нерастворимые аноды? Почему хром не осаждается на катоде в отсутствии посторонних (не хромсодержащих) ионов? 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?
7. Сравните качество покрытий и параметры технологических процессов химического и электрохимического никелирования. Какие преимущества имеет химическое никелирование перед электрохимическим?
8. Почему защитные свойства двойного и тройного никелевого покрытия заметно выше, чем однослойного покрытия? Технологические особенности получения этих видов покрытия.
9. Сравните между собой по физико-химическим свойствам покрытия: химическим никелем, электрохимическим хромом, электрохимическим сплавом никель-фосфор.
10. Защитные тонкослойные покрытия. Фосфатирование. Оксидирование. Анодирование.
11. Коррозионные диаграммы. Диаграмма Пурбе. Стационарные электродные потенциалы.
12. Методы борьбы с коррозией металлов: воздействие на металл, на среду, на конструкцию.
13. Методы защиты оборудования от коррозии (катодная, протекторная, анодная защита).
14. Методы защиты оборудования от коррозии (изменение состава и снижение агрессивности среды).
15. Ингибиторная защита. Ингибиторы коррозии и антикоррозионные смазки.
16. Методы защиты металлов от атмосферной коррозии.
17. Показатели коррозии металлов. Шкала коррозионной стойкости металлов.
18. Защитные лакокрасочные покрытия.
19. Жаростойкие металлические покрытия.
20. Ресурсосбережение в электрохимических производствах.

4. Процедура оценивания сформированности компетенций

Оценка сформированности компетенций осуществляется по сумме всех заданий и материалов производственной практики (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа). 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>
– студент полностью, грамотно и творчески выполнил все задания по практике, умеет анализировать и обобщать информацию, а также представить собственные взгляды на выполняемую работу, выражать 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 УК-10, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4 (отлично, зачет)
– 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 УК-10, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4 (хорошо, зачет)
– 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 УК-10, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4 (удовлетворительно, зачет)
– 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 УК-10, 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, (Фамилия И.О., подпись)
учреждения

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 _____

ОТЗЫВ

о выполнение программы практики

[illegible]

**Руководитель практики от предприятия,
организации, учреждения _____**

Подпись _____ **М.П.**

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. _____
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)