



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по производственной практике**  
**(технологическая практика)**  
студентов очной формы обучения

Направление подготовки 18.03.01 – «Химическая технология»

Профиль подготовки «Технология электрохимических производств»

Квалификация (степень) выпускника бакалавр  
(бакалавр, магистр, специалист)

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

Практика:  
производственная – 4 недели (семестр 6)

Казань, 2016 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 1005 от 11.08.2016

(номер, дата утверждения)

по направлению 18.03.01 – Химическая технология

(шифр, наименование)

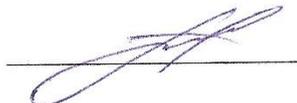
год набора обучающихся 2014, 2015 гг.

в соответствии с учебным планом, утвержденным 03.10.2016, протокол № 8

(дата, год)

Разработчик программы:

доцент



И.О. Григорьева

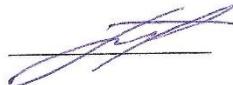
«Согласовано»:

методист кафедры



И.О. Григорьева

отв. за организацию практики на кафедре



И.О. Григорьева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТЭП,  
протокол от « 5 » октября 2016 г. № 697/16

и.о. зав. кафедрой ТЭП Ившин Я.В. Ившин

«Проверил»:

Зав. учебно-произв. практикой студентов

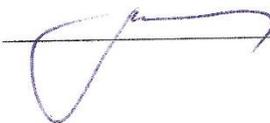


М.М. Шекурова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании методической комиссии по интеграции учебного процесса с производством  
« 18 » 10 20 16 г., протокол № 2

Председатель комиссии



И.А. Липатова

## ***Введение. Общие положения***

### ***Введение. Общие положения***

Производственная практика (технологическая практика) является составной частью основной программы высшего образования, важным видом учебно-воспитательного процесса, в котором осуществляется непосредственная подготовка студентов к их профессиональной деятельности. Производственная (технологическая) 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.

Производственная (технологическая) практика проводится в целях получения профессиональных умений и навыков. Способы проведения 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 практика проводится вне города Казани. Производственная (технологическая) практика проводится дискретно: путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для ее проведения.

Рабочая программа по производственной (технологической) практике разработана с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования с учетом требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по ООП 18.03.01 – «Химическая технология» по профилю «Технология электрохимических производств».

### ***1. Цели и задачи производственной практики***

*Целями производственной практики 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 курсового проекта, работы;
- е) приобретение опыта общественно-политической, 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, принципы управления технологическими процессами, лабораторный контроль, организацию и экономику 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.

## **2. Планируемые результаты обучения при прохождении практики**

*Для успешного прохождения производственной практики студент должен знать:*

- основные физико-химические процессы, лежащие в основе электрохимических явлений;
- основные технологические применения электрохимических явлений и процессов в промышленности;
- основные понятия в области электрохимических процессов и технологий;
- принципы развития и закономерности функционирования предприятия и организации;

*уметь:*

- 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;
- проводить анализ технологического процесса получения металлов, покрытий, химических продуктов электролизом;

*владеть:*

- методами определения основных параметров и количественных характеристик электрохимического процесса;
- навыками поиска и обработки информации по отдельным задачам производства;
- навыками обработки эмпирических и экспериментальных данных;
- навыками оценки и анализа технологического процесса и оборудования.

В результате прохождения производственной практики бакалавр, обучающийся по направлению 18.03.01 – «Химическая технология» по профилю «Технология электрохимических производств» должен обладать следующими компетенциями:

1) *универсальные:*

а) ОК-6 способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

б) ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;

2) *общепрофессиональные:*

ОПК-6 владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

### *3) профессиональные:*

а) ПК-1 способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;

б) ПК-3 готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности;

в) ПК-5 способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума и вибрации, освещенности рабочих мест;

г) ПК-6 способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств;

д) ПК-7 способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта;

е) ПК-8 готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования;

ж) ПК-10 способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;

з) ПК-11 способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.

### ***3. Место производственной практики в структуре образовательной программы***

Производственная практика является обязательным блоком основной образовательной программы подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 18.03.01 – «Химическая технология» по профилю «Технология электрохимических производств»: Б2.П Блок производственная практика, Б2.П1 Производственная практика.

Полученные в ходе прохождения производственной практики знания, навыки и умения являются базой для изучения следующих дисциплин:

- а) Электрохимические технологии;
- б) Ресурсосбережение и экологическая безопасность электрохимических производств;
- в) Электрофизические методы обработки материалов;
- г) Методы и алгоритмы расчетов электрохимических систем;
- д) Методы исследования электрохимических процессов;
- е) Электрохимические нанотехнологии;
- ж) Оборудование и основы проектирования электрохимических систем;
- з) Моделирование химико-технологических процессов;
- и) Системы управления химико-технологическими процессами.

Знания, навыки и умения, полученные и приобретенные студентами в ходе прохождения производственной (технологической) практики могут быть использованы в научно-исследовательской деятельности, при выполнении курсовых проектов и работ, а также выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.01 – «Химическая технология» по профилю «Технология электрохимических производств».

#### 4. Место и время проведения производственной практики

Базами производственной практики являются крупные промышленные предприятия машиностроительной, приборостроительной, авиа- и судостроительной, автомобильной, химической и нефтехимической, медицинской и электронной отраслях промышленности, в которых реализуются различные электрохимические технологии, а также научно-исследовательские и проектные институты, лаборатории высших учебных заведений.

КНИТУ и кафедра ТЭП располагает рядом собственных баз проведения производственной практики, с которыми заключаются долгосрочные договоры, например на таких крупных казанских предприятиях, как ОАО «Казанькомпрессормаш», ОАО «Казанский вертолетный завод», ОАО «Электроприбор», ОАО «Радиоприбор», ОАО «Казанский электротехнический завод», АО «Казанский Гипрониавиапром», КАЗ им. С.П.Горбунова - ПАО «Гуполев», и в Зеленодольске – ОАО «ПО «Завод имени Серго». С другими предприятиями и организациями заключаются разовые и индивидуальные договоры – ОАО «Казанское моторостроительное производственное объединение», ОАО «Казанский оптико-механический завод», ОАО «Завод ЭЛЕКОН» (все – Казань), ФГУП «Приборостроительный завод» (Трехгорный, Челябинская обл.), АО «Волжский электромеханический завод» (Волжск), ОАО «ТАТНЕФТЬ» (Альметьевск), ЗАО «Каустик» (Стерлитамак) и другие

Сроки проведения производственной практики – 6-й семестр. Продолжительность производственной практики – 4 недели.

#### 5. Содержание производственной практики

Общая трудоемкость производственной практики составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов), общее количество недель – 4.

№	Разделы (этапы) практики	Краткое содержание	Кол-во часов	Формируемые компетенции
1	Подготовительный этап	Производственный инструктаж, ознакомительная лекция	4	ОК-6
2	Изучение нормативных документов	Ознакомление с законодательными, инструктивными материалами, стандартами и технологической документацией, ГОСТы, ОСТы, ТУ	4	ОК-7, ПК-3
3	Изучение общезаводской схемы производства	Функции и структура управления предприятием, номенклатура выпускаемых изделий. Анализ организации производства и труда. Ознакомление с основными цехами (отделениями) завода и установление технологической и общепроизводственной взаимосвязи	10	ОК-6, ОК-7
4	Изучение работы цеха, участка	Назначение и структура цеха, его место и роль в производственном цикле завода. Характеристика и назначение его	12	ОК-6, ОК-7, ПК-3

		отделений. Характеристика и назначение выпускаемых изделий		
5	Изучение технологии основного производства	Изучение технологического процесса, принципов его управления и лабораторного контроля, производственного оборудования. Обследование отдельных стадий и операций техпроцесса	26	ОК-7, ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПК-7, ПК-8
6	Изучение технического контроля производства	Назначение и структура лаборатории (центральной, цеховой). Основные объекты, методы и график контроля. Уровень техники и характеристика приборов. Автоматизация контроля.	8	ОК-7, ПК-10, ПК-11
7	Изучение организации охраны труда	Анализ условий труда и правила техники безопасности. Оценка опасности в зависимости от свойств применяемых веществ. Электробезопасность и защитные мероприятия. Основные причины производственного травматизма. Пожарная опасность и его профилактика, средства пожаротушения	8	ОК-7, ОПК-6, ПК-5
8	Изучение технико-экономических показателей производства	Мероприятия по повышению качества (надежности) изделий, продуктов и их влияние на себестоимость и рентабельность производства. Основные и оборотные фонды	8	ОК-7, ПК-3
9	Экологическая оценка производства	Эколого-экономическая оценка ущерба от деятельности цеха (участка). Промышленные выбросы, технологии очистки сточных вод и рекуперации веществ и газов. Процессы и аппараты защиты окружающей среды	8	ОК-6, ОК-7, ПК-5
10	Оформление отчета по практике	Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала для всех разделов курсового проекта (работы).	20	ОК-6, ОК-7
Итого:			108	

### **6. Формы отчетности по производственной практике**

По итогам прохождения производственной практики обучающийся в недельный срок после ее завершения 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 практики (Приложение № 5).

Аттестация по итогам производственной практики проводится в виде дифференцированного зачета на основе составления и защиты отчета.

В отзыве руководителя практики от предприятия (Приложение № 4) о работе студента в период производственной практики должна быть оценка уровня и оперативности выполнения им задания по практике, 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 производственной 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, с последующей защитой отчета на кафедре.

*Требования к содержанию отчета по производственной практике.* Отчет по практике является техническим документом, разрабатываемым студентом. В нем систематизируются все необходимые материалы по изучаемому производству. В отчет включаются все необходимые материалы для курсового проекта или работы: технологические регламенты, технические описания, эскизы деталей, ванн, автоматов, электролизеров, выписки из научно-исследовательских отчетов и других источников. В отдельные разделы включаются материалы по автоматизации производства, экономике и организации производства, технике безопасности, противопожарной технике и другие. Отчет должен быть аккуратно оформлен, иллюстрирован чертежами обрабатываемых деталей, схемами аппаратов и оборудования, 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. Используемые термины должны соответствовать стандартам ЕСТД, БСЗКС и т.д. Особенно ценными сведениями могут быть критический анализ узких мест производства, предложения возможных путей их устранения, а также сведения по повышению качества продукции, производительности труда, эффективности производства и т.п.

*Технические требования к тексту отчета по практике.* Текст излагается грамотно, четко и логически последовательно. Текстовый материал оформляется по определенным правилам согласно стандарту в виде пояснительной записки. Объем отчета по производственной практике 20-30 страниц оформляется в компьютерном варианте с распечаткой на белой бумаге. Размер бумаги – А4; поля: левое – 30 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). Каждая глава отчета начинается с новой страницы. Заголовки глав 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.

Набор графического материала (технологические схемы, эскизы, чертежи) рекомендуется осуществлять с помощью графического редактора (например, Компас-3D V12). Список литературы оформляется в порядке упоминания в тексте по ГОСТ 7.1-2003.

#### *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 (например, карта технологического процесса), бланки, схемы, графики, рисунки.

#### *Примерное содержание 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, например обрабатываемые детали; реагенты и т.д.).

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. Химическая подготовка поверхности. Виды загрязнений и их происхождение. Режимы химических способов подготовки поверхности в зависимости от природы металла и загрязнений. Химическое и электрохимическое обезжиривание. Составы электролитов. Критерии выбора способа обезжиривания и состава ванны. Способы корректирования (график). Особенности обезжиривания стали, меди, алюминия, никеля и других металлов. Пути интенсификации процесса. Характеристика ванн обезжиривания, основные конструкционные элементы. Правила техники безопасности. Травление и активация поверхности: назначение, способы, составы растворов и электролитов. Технологические режимы, смена растворов, нормы расхода материалов, методы устранения брака. 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. Техно-экономические показатели производства. Себестоимость продукции и рентабельность производства. Основные и оборотные фонды, резервы повышения эффективности капиталовложений.

### ***7. Промежуточная аттестация обучающихся по производственной практике***

На основании отчетной документации, сданной обучающимся на кафедру ТЭП по окончании практики (в недельный срок), преподаватель-руководитель практики принимает решение о допуске обучающегося к защите отчета по практике. Аттестация по ее итогам осуществляется комиссией, назначаемой заведующим кафедрой ТЭП, в которую входят руководители от завода (предприятия, фирмы) и от университета (преподаватели каф. ТЭП) по системе дифференцированного зачета. Комиссия оценивает представленный отчет, качество материалов, собранных для курсового проекта или работы, а также новые знания, умения и навыки, приобретенные студентом на этом этапе учебного процесса. Срок аттестации – 6-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 студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол № 12 от 24 октября 2011 г.). Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

Дифференцированный зачет по производственной практике выставляется в соответствии с семестровым рейтинговым баллом по 100-бальной шкале. Для получения дифференцированного зачета семестровый балл должен быть выше минимального (от 50 до 100), при этом вводится следующая шкала перевода 100-бальной шкалы в 4-х бальную:

- от 87 до 100 баллов – «отлично»
- от 73 до 86 баллов – «хорошо»
- от 60 до 72 баллов – «удовлетворительно»
- 60 и менее баллов – «неудовлетворительно».

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики**

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

<b>Источники информации</b>	<b>Кол-во экз. в УНИЦ/ЭБС</b>
<b>8.1 Основная литература</b>	
1. Ротинян А.Л., Тихонов К.И., Шошина И.А. Тимонов А.М. Теоретическая электрохимия. – М.: ООО «ГИД «Студент», 2013. – 496с.	30 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Булидорова Г.В., Галяметдинов Ю.Г., Ярошевская Х.М., Барабанов В.П. Электролиты. Учеб. пособие. – Казань: Изд-во Каз. нац. исслед. технол. ун-та, 2014. – 116 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ <b><a href="http://www.kstu.ru/ft/Bulidorova-elektrolity.pdf">http://www.kstu.ru/ft/Bulidorova-elektrolity.pdf</a></b> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
3. 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 <b><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Bulidorova-elektrokhimiya.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Bulidorova-elektrokhimiya.pdf</a></b> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
4. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А., Цирлина Г.А. Электрохимия. – СПб.: Лань, 2015. – 672 с.	ЭБС «Лань»: <b><a href="http://e.lanbook.com/book/58166">http://e.lanbook.com/book/58166</a></b> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
5. Березина С.Л., Голубев А.М., Двудличанская Н.Н., Пучков Ю.А., Фадеев Г.Н. Электрохимические процессы. Учебно-методическое пособие. – Моск. гос. тех. ун-т им. Н.Э. Баумана, 2011.	60 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБС «Библиокомплектатор»: <b><a href="http://www.bibliocomplectator.ru">http://www.bibliocomplectator.ru</a></b> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
6. Гамбург Ю.Д., Джованни Зангари. Теория и практика электроосаждения металлов. Монография. – БИНОМ: Лаборатория знаний, 2015. – 441 с.	ЭБС «Библиокомплектатор»: <b><a href="http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=37106">http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=37106</a></b> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
7. 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, 2013.– 382 с.	ЭБС «Библиокомплектатор»: <b><a href="http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=43938">http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=43938</a></b> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
<b>8.2 Дополнительная литература</b>	
1. Варенцов В.К., Рогожников Н.А., Уваров Н.Ф. Электрохимические системы и процессы. – НГТУ, 2011.– 102 с.	ЭБС «Библиокомплектатор»: <b><a href="http://www.bibliocomplectator.ru">http://www.bibliocomplectator.ru</a></b> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
2. Варенцов В.К., Синчурина Р.Е., Турло Е.М. Электрохимические процессы и системы. – НГТУ, 2013. - 60 с.	60 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБС «Библиокомплектатор»: <b><a href="http://www.bibliocomplectator.ru">http://www.bibliocomplectator.ru</a></b> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
3. Березин Н.Б., Межевич Ж.В. Электроосаждение металлов из водных растворов комплексных соединений. Монография. – Казань: Изд-во Каз. нац. исслед. технол. ун-та, 2015. – 168 с.	5 экз. в УНИЦ КНИТУ 100 экз. на кафедре ТЭП <b><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Berezin-elektroosazhdenie_metallov.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Berezin-elektroosazhdenie_metallov.pdf</a></b>

4. Борисов И.М. Основы электрохимии: учеб. пособие. – Уфа: Изд-во Баш. гос. педагогич. ун-та им. М. Акмуллы, 2009. – 100 с.	ЭБС «Лань»: <b><a href="http://e.lanbook.com/view/book/50169">http://e.lanbook.com/view/book/50169</a></b> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
5. Мухин В.А. Окислительно-восстановительные процессы: Учеб. пособие – Омск: Изд-во Омского гос. ун-та им. Ф.М. Достоевского, 2009. – 184 с.	ЭБС «Книгафонд»: <b><a href="http://www.knigafund.ru/books/171941">http://www.knigafund.ru/books/171941</a></b> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
6. Виноградова С.С., Кайдриков Р.А., Макарова А.Н., Журавлев Б.Л. Физические методы в исследованиях осаждения и коррозии металлов. Учеб. пособие. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2014. – 144 с.	40 экз. в УНИЦ КНИТУ 42 экз. на кафедре ТЭП

### 8.3 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: <http://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://znanium.com>.

4. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]: содержит электронные версии книг, учебников, монографий, сборников научных трудов отечественных и зарубежных авторов, периодических изданий. Режим доступа: <http://www.rbe.ru>.

5. ЭБС «Книгафонд». Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>.

6. ЭБС «Библиокомплектатор». Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru>

7. Электронный каталог КНИТУ: <http://www.library.kstu.ru>.

Согласовано:  
Зав.сектором ОКУФ



Володягина А.А.

## ***9. Материально-техническое обеспечение производственной практики***

### **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.**



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 практика)

Направление подготовки 18.03.01 – «Химическая технология»

Профиль подготовки «Технология электрохимических производств»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Казань, 2016

УТВЕРЖДЕНО

на заседании выпускающей кафедры ТЭП

«31» августа 2016 г., протокол № 69-5/16

и.о. заведующего кафедрой  Я.В. Ившин

«31» августа, 2016 г.

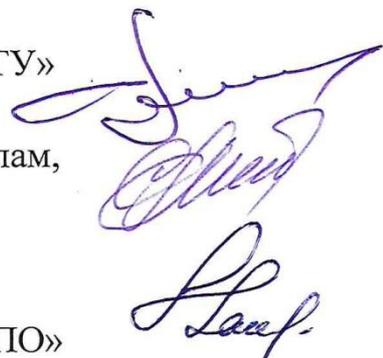
СОГЛАСОВАНО:

Эксперты:

Березин Н.Б., профессор кафедры ТЭП, ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Шимин С.Г., главный специалист по покрытиям и неметаллам,  
АО «Казанский Гипронеавиапром»

Хакимова Г.Э., начальник химико-технологического бюро  
покрытий и ремонта, отдел Главного металлурга, АО «КМПО»



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 этап	<i>ОК-6</i>	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	собеседование; заполнение журнала по технике безопасности
Изучение нормативных документов	<i>ОК-7</i>	способностью к самоорганизации и самообразованию	собеседование
	<i>ПК-3</i>	готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	собеседование подготовка раздела отчета
Изучение общезаводской схемы производства	<i>ОК-6</i>	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	собеседование подготовка раздела отчета
	<i>ОК-7</i>	способностью к самоорганизации и самообразованию	собеседование
Изучение работы цеха, участка	<i>ОК-6</i>	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	собеседование
	<i>ОК-7</i>	способностью к самоорганизации и самообразованию	собеседование
	<i>ПК-3</i>	готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	собеседование подготовка раздела отчета
Изучение технологии основного производства	<i>ОК-7</i>	способностью к самоорганизации и самообразованию	деловая игра
	<i>ПК-1</i>	способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	дискуссия подготовка раздела отчета
	<i>ПК-3</i>	готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	выполнение индивидуальных заданий подготовка раздела отчета
	<i>ПК-6</i>	способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	деловая игра
	<i>ПК-7</i>	способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	деловая игра подготовка раздела отчета сообщение
	<i>ПК-8</i>	готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	решение задач
Изучение технического	<i>ОК-7</i>	способностью к самоорганизации и самообразованию	эссе
	<i>ПК-10</i>	способностью проводить анализ сырья,	решение задач

контроля производства		материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	ролевая игра
	<i>ПК-11</i>	выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	подготовка раздела отчета
Изучение организации охраны труда	<i>ОК-7</i>	способностью к самоорганизации и самообразованию	эссе
	<i>ОПК-6</i>	владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	круглый стол подготовка раздела отчета
	<i>ПК-5</i>	способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума и вибрации, освещенности рабочих мест	круглый стол доклад подготовка раздела отчета
Изучение технико-экономических показателей производства	<i>ОК-7</i>	способностью к самоорганизации и самообразованию	эссе
	<i>ПК-3</i>	готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	подготовка раздела отчета
Экологическая оценка производства	<i>ОК-6</i>	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	собеседование
	<i>ОК-7</i>	способностью к самоорганизации и самообразованию	собеседование
	<i>ПК-5</i>	способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума и вибрации, освещенности рабочих мест	круглый стол доклад подготовка раздела отчета
Оформление отчета по практике	<i>ОК-6</i>	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Собеседование подготовка и сдача отчета
	<i>ОК-7</i>	способностью к самоорганизации и самообразованию	собеседование подготовка и сдача отчета

## 2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

<b>Этап формирования компетенции</b>	<b>Индекс компетенции</b>	<b>Уровни освоения компетенции</b>		
		<b>Пороговый</b>	<b>Продвинутый</b>	<b>Превосходный</b>
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	умение работать в производственном коллективе и толерантно относиться к социальным, этническим, конфессиональным и культурным различиям	умение кооперироваться с коллегами в производственном коллективе при толерантном восприятии конфессиональных, социальных, этнических и культурных различий	организация эффективной совместной деятельности в условиях производства с учетом и при толерантном восприятии социальных, конфессиональных, этнических, культурных различий
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	умение самостоятельно находить, изучать нормативно-техническую информацию; умение применять средства познания для повышения культурного уровня и интеллектуального развития	умение самостоятельно изучать и анализировать нормативно-техническую информацию, применять методы познания для повышения профессиональной компетентности	владение навыками поиска и обработки научно-технической информации по конкретным задачам производства, оценки и полного анализа технологического процесса и оборудования
ОПК-6	владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	знание требований охраны труда, методов защиты работающих на данном производстве, а также технологических процессов и оборудования от аварий	умение прогнозировать возможные последствия аварий и катастроф, оперативно организовывать мероприятия по защите персонала и населения от этих последствий	владение навыками защиты производственного персонала и населения от последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; владение методами обработки результатов по анализу различных инцидентов на производстве
ПК-1	способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	знание основных методов и средств измерения показателей технологического процесса, основных параметров технологического контроля качества готовой продукции, грамотно оформлять рабочую документацию	умение измерять основные показатели процесса (расход и уровень продукта, температуру, давление); умение применять средства контроля качества готовой продукции, регулировать основные параметры по показаниям приборов КИП	осуществление технологического контроля качества продукции, выявление сбоев технологического процесса и неполадок в работе оборудования по показаниям приборов КИП и средств автоматизации и результатам оценки и анализа продукции
ПК-3	готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и	знание базовых нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продукции; знание экономических	знание и умение использовать типовые нормативные документы по стандартизации, сертификации и качеству	использование и составление нормативных документов по стандартизации, сертификации и качеству продукции; владение

	изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	основ и ресурсов производства	продукции; умение проводить экономический анализ отдельных технологических участков, линий	современными методами анализа эффективности работы производства
ПК-5	способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума и вибрации, освещенности рабочих мест	знание общих правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности для химических и электрохимических производств; знание и умение использовать основные нормативно-правовые документы в области защиты от ЧС	умение использовать на рабочем месте основных правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности; умение измерять параметры производственного микроклимата	организация работы по обеспечению требований техники безопасности от вредных и опасных факторов на конкретном производственном объекте; умение оценивать измеренные параметры производственного микроклимата
ПК-6	способностью настраивать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	знание принципа работы технологического оборудования, основных реакционных процессов и аппаратов химической и электрохимической технологии, приемов наладки и проверки оборудования и основных программных средств	знание и умение использовать программные средства для проверки оборудования, умение применять технологические методы расчетов отдельных узлов и деталей оборудования	владение методами проведения физических измерений и по показаниям приборов выявления сбоя в работе технологического оборудования; владение навыками проектирования простейших аппаратов; умение регулировать работу оборудования с помощью программных средств
ПК-7	способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	знание методов и средств контроля технического состояния оборудования и алгоритма проведения профилактических осмотров и текущего ремонт технологического оборудования	умение организовывать работы по проверке технического состояния, профилактическим осмотрам и текущему ремонту технологического оборудования; владение методами визуального контроля оборудования	умение оформлять техническую документацию для проверки технического состояния, текущего ремонта и профилактических осмотров оборудования; владение методами неразрушающего контроля оборудования
ПК-8	готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	знание классификации основного технологического оборудования и принципов его эксплуатации	способность принимать участие в установке вновь вводимого оборудования; умение выполнять профессиональные функции при освоении нового оборудования	умение организовывать работы по внедрению вновь вводимого оборудования; владение навыками оформления технической документации по внедрению нового оборудования

ПК-10	способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	знание основных приемов анализа сырья, материалов, готовой продукции, а также принципов оценки результатов анализа	способность в составе исследовательской группы проводить анализ сырья, материалов, продукции и грамотно осуществлять оценку результатов анализа	владение методами анализа сырья, материалов, готовой продукции; умение самостоятельно осуществлять оценку результатов анализа
ПК-11	способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	знание принципов выявления отклонений от режимов работы технологического оборудования; знание основных параметров технологического процесса, методов их измерения и контроля	умение организовывать работы по выявлению и устранению отклонений от режимов работы технологического оборудования; способность проводить контроль работы оборудования	владение методами устранения неполадок в работе оборудования; владение навыками контроля параметров технологического процесса; умение оформлять техническую документацию по выявлению и устранению отклонений от режимов работы технологического оборудования

### *Шкала оценивания*

<b>Цифровое выражение</b>	<b>Выражение в баллах:</b>	<b>Словесное выражение</b>	<b>Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций</b>
5	от 87 до 100	Отлично (зачтено)	Освоен <b>превосходный</b> уровень всех составляющих компетенций ОК-6, ОК-7, ОПК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10, ПК-11
4	от 73 до 87	Хорошо (зачтено)	Освоен <b>продвинутый</b> уровень всех составляющих компетенций ОК-6, ОК-7, ОПК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10, ПК-11
3	от 60 до 73	Удовлетворительно (зачтено)	Освоен <b>пороговый</b> уровень всех составляющих компетенций ОК-6, ОК-7, ОПК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10, ПК-11
2	до 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	<b>Не освоен пороговый</b> уровень всех составляющих компетенций ОК-6, ОК-7, ОПК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10, ПК-11

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

#### *Оценочные средства (комплект вопросов) 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.
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 покрытием.
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.
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  $\text{Cu}^+$  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? 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.
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?
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 хромирование.
49. 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?
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 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. Каковы требования к качеству сцепления электроосажденного металла с основой в гальванопластике по сравнению с гальваностегией?
59. Что из себя представляют преобразователи информации (хемотроны)?
60. Классификация электрохимических датчиков, сенсоров, принцип работы.
61. Устройство и принцип работы химических сенсоров.
62. Область применения химических и электрохимических сенсоров.
63. Основные типы электрохимических датчиков: потенциметрические, амперометрические, кондуктометрические, кулонометрические.
64. Сущность метода вольтамперометрии.
65. Классификация электрохимических датчиков по точности измерений.
66. Что понимают под термином «биосенсор»? На чем основано его действие? Конструкция и принцип работы.

#### ***4. Процедура оценивания сформированности компетенций***

Используется рейтинговая система оценки знаний студентов на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ», протокол №12 от 24 октября 2011 г.).

1. Не освоен **пороговый** уровень всех составляющих компетенций ОК-6, ОК-7, ОПК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10, ПК-11.
2. Освоен **пороговый** уровень всех составляющих компетенций ОК-6, ОК-7, ОПК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10, ПК-11. Сдан отчет по производственной практике.
3. Освоен **продвинутый** уровень всех составляющих компетенций ОК-6, ОК-7, ОПК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10, ПК-11. Сдан отчет по производственной практике.
4. Освоен **превосходный** уровень всех составляющих компетенций. Сдан отчет по производственной практике. Сдан отчет по производственной практике.

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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 \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Тема \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Зав. каф. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
подпись (Ф.И.О.)

Задание принял \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
подпись (Ф.И.О.)

Казань \_\_\_\_\_ г.



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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 \_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О., подпись)

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

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

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель практики от организации:

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О., должность, организация, подпись

Казань \_\_\_\_\_ г.



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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 \_\_\_\_\_ 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 производственную практику

Студент(ка) \_\_\_\_\_ гр. № \_\_\_\_\_  
 Факультета \_\_\_\_\_  
 Специальности \_\_\_\_\_  
 В соответствии с договором № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
 Направляется для прохождения \_\_\_\_\_ практики  
 с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_  
 в \_\_\_\_\_  
 (наименование предприятия)

М. П.

Декан

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(Подпись)

\_\_\_\_\_  
(Подпись)

Прибыл на практику

Выбыл с практики

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П. \_\_\_\_\_

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

Руководитель практики  
от кафедры

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(подпись)