

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»  
(НГТУ)**

**Институт физико-химических технологий и материаловедения**

Выпускающая кафедра «Технология электрохимических производств и химии органических веществ»

*наименование кафедры*

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Директор ИФХТиМ**

\_\_\_\_\_ Мацулевич Ж. В.  
*(подпись)* *(ф. и. о.)*

« 21 » \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ **2024** г.

**Рабочая программа производственной практики  
«Научно-исследовательская работа»**

Направление подготовки/специальность: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность: профиль «Технология электрохимических производств»

**Квалификация выпускника: *бакалавр***

**Очная форма обучения**

г. Нижний Новгород, 2024 г.

## Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной практики «Научно-исследовательская работа» доцент кафедры «Технология электрохимических производств и химии органических веществ», к.т.н. \_\_\_\_\_  
(должность, ученая степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись) Ананьева Е.Ю.  
(Ф. И. О.)  
профессор кафедры «Технология электрохимических производств и химии органических веществ», д.т.н., профессор \_\_\_\_\_  
(должность, ученая степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись) Рогожин В.В.  
(Ф. И. О.)

Рабочая программа производственной практики «Научно-исследовательская работа» принята на заседании кафедры «Технология электрохимических производств и химии органических веществ»

*Протокол заседания от «20» мая 2024 г. №8*

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(подпись)  
Ф.И.О.

Ивашкин Е.Г.

Рабочая программа производственной практики «Научно-исследовательская работа» утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-химических технологий и материаловедения

*Протокол заседания от «21» мая 2024 г. №6*

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Кабанина Н.И.  
(подпись) \_\_\_\_\_  
Ф.И.О.

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППб-88/2024\_\_\_\_\_

Начальник ОПиТ \_\_\_\_\_ Троицкая Е.В. \_\_\_\_\_ 21.05.2024 \_\_\_\_\_  
(дата)

Рабочая программа практики согласована с профильными организациями:

Общество с ограниченной ответственностью  
«Корпорация стецтехнологического оборудова-  
ния «ВИТРИ», генеральный директор, к.т.н. \_\_\_\_\_ В.В. Варцов

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Вид и форма проведения практики	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП	4
3.	Место практики в структуре ОП	6
4.	Объем практики	12
5.	Содержание практики	14
6.	Формы отчетности по практике	18
7.	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике	19
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	19
9.	Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики	21
10.	Материально-техническое обеспечение практики	22
11.	Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов	28
12.	Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	28
	Дополнения и изменения в рабочей программе практики	30

## 1. Вид и форма проведения практики

Вид практики - *производственная*

Тип практики - «Научно-исследовательская работа»

Форма проведения практики – дискретно: *рассредоточенная*

Время проведения практики: *4 курс; 7 семестр, 8 семестр*

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

2.1. В результате прохождения производственной практики «Научно-исследовательская работа» у обучающегося должны быть сформированы следующие профессиональные и универсальные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

	Содержание компетенции	Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дискрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИУК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной	<b>Знать:</b> идеи других членов команды для достижения поставленной цели. <b>Уметь:</b> осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, а также оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели
		ИУК-3.5. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат.	<b>Знать:</b> нормы и установленные правила командной работы. <b>Уметь:</b> соблюдать нормы и установленные правила командной работы, неся личную ответственность за результат.
ПК-1	Способен к обработке и анализу научно-технической информации и оформлению результатов исследований.	ИПК-1.1. Обрабатывает и анализирует полученную научно-техническую информацию  ИПК-1.2. Обрабатывает и интерпретирует полученные результаты исследования	<b>Знать:</b> основные литературные источники по теме исследования; <b>Уметь:</b> обрабатывать и анализировать полученную научно-техническую информацию; <b>Владеть:</b> навыками и методами проведения научно-исследовательской работы; <b>Знать:</b> современные химические, электрохимические и физические методы исследования; <b>Уметь:</b> использовать современные методы исследования; <b>Владеть:</b> навыками и методами об-

			работки и интерпретации результатов исследования.
ПК-4	Способен к проведению исследований и разработке экспериментальных образцов наноструктурированных покрытий	ИПК-4.1. Обеспечивает проведение исследований покрытий	<b>Знать:</b> технологии для предварительной подготовки поверхности; технологии, применяемые для нанесения покрытий и материалов; физико-химические свойства покрытий; <b>Уметь:</b> применять методы оптимизации планирования эксперимента; <b>Владеть:</b> методикой технико-экономических расчетов; методикой определения экологических рисков и отходов; принципами выбора доступных технологий нанесения покрытий.
ПК-5	Способен к организации физико-химических анализов, работ по исследованию свойств материалов	ИПК-5.1. Осуществляет физико-химических анализы материалов	<b>Знать:</b> методики проведения физико-химических анализов и испытаний; методики по определению сходимость результатов; <b>Уметь:</b> контролировать процесс проведения анализов растворов, материалов и комплектующих; контролировать проведение расчетов в соответствии требованиями технологической документации; <b>Владеть:</b> методикой проведения физико-химических анализов и испытаний; методикой определения сходимости результатов.

## 2.2. Трудовые функции, на приобретение опыта которых направлена данная практика:

Прохождение производственной практики «Научно-исследовательская работа» позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенную трудовую функцию: технологическую и научно-исследовательскую.

Прохождение производственной практики «Научно-исследовательская работа» по профилю «Технология электрохимических производств» позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенная трудовая функция: «Проведение исследований и разработка экспериментальных образцов наноструктурированных PVD-покрытий с заданными свойствами)» с трудовой функцией «Формирование сравнительной оценки эффективности возможных направлений исследований новых наноструктурированных PVD-покрытий»; обобщенная трудовая функция: «Организация и проведение сложных химико-физических анализов, работ по исследованию свойств материалов» с трудовой функцией «Осуществление контроля и проведение химико-физических анализов растворов, материалов, комплектующих/образцов изделий, стандартных образцов материалов»; обобщенная трудовая функция: «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы» с трудовой функцией «Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований».

Таблица 2

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к данной профессиональной деятельности выпускника.

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
26.015 «Специалист по исследованиям и разработке наноструктурированных PVD-покрытий»	А	Проведение исследований и разработка экспериментальных образцов наноструктурированных PVD-покрытий с заданными свойствами	5	Формирование сравнительной оценки эффективности возможных направлений исследований новых наноструктурированных PVD-покрытий	А/02.5	5
31.008 «Химик-технолог в автомобилестроении»	В	Организация и проведение сложных химико-физических анализов, работ по исследованию свойств материалов	4	Осуществление контроля и проведение химико-физических анализов растворов, материалов, комплектующих/образцов изделий, стандартных образцов материалов	В/01.4	4
40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	А	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	5	Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	А/01.5	5

### 3. Место практики в структуре ОП

#### 3.1. Место производственной практики «Научно-исследовательская работа» в структуре ОП по профилю «Технология электрохимических производств» (очная)

Производственная практика «Научно-исследовательская работа» является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

**Разделы ОП:** производственная практика «Научно-исследовательская работа» относится к разделу Б.2 Практика

### 3.2. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций

УК-3, ПК-1, ПК-4, ПК-5 вместе с производственной практики «Научно-исследовательская работа»

Код и формулировка компетенций	Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов						
	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс			
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде			Социология	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3			
					Научно-исследовательская работа Б2.П.2	УК-3.4 УК-3.5	
					Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Б3.Д.1	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-3.5	
ПК-1 Способен к обработке и анализу научно-технической информации и оформлению результатов исследований.		Ознакомительная практика (Б1.У.1)	ПК-1.1 ПК-1.2				
				Коррозия и защита металлов (Б1.В.ОД.2)	ПК-1.1, ПК-1.2		
				Теоретическая электрохимия (Б1.В.ОД.1)	ПК-1.1, ПК-1.2		
				Моделирование химико-технологических процессов (Б1.В.ОД.3)	ПК-1.2		
				Ресурсосбережение и экологиче-	ПК-1.1		

Код и формулировка компетенций	Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов							
	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
					ская безопасность электрохимических производств (Б1.В.ОД.4)			
							Химические реакторы (Б1.В.ОД.7)	ПК -1.1
							Электрохимические технологии (Б1.В.ОД.8)	ПК-1.1
							Оборудование и основы проектирования химических источников тока (Б1.В.ОД.9)	ПК-1.1, ПК-1.2
							Технологическая практика (Б2.П.1)	ПК-1.1 ПК-1.2
							Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)	ПК-1.1 ПК-1.2
							Преддипломная практика (Б2.П.3)	ПК-1.1 ПК-1.2
							Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Б3.Д.1	ПК-1.1 ПК-1.2
ПК-4 Способен к проведению исследований и раз-							Электрохимические технологии Б1.В.ОД.8	ПК-4.1 ПК-4.2



Код и формулировка компетенций	Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов						
	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс			
работке экспериментальных образцов наноструктурированных покрытий						Научно-исследовательская работа Б2.П.2	ПК-4.1
						Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Б3.Д.1	ПК-4.1 ПК-4.2
ПК-5 Способен к организации физико-химических анализов, работ по исследованию свойств материалов						Материаловедение и защита от коррозии Б1.В.ОД.5	ПК-5.1, ПК-5.2
						Физико-химические методы исследования металлов и сплавов Б1.В.ОД.10	ПК-5.1, ПК-5.2
						Технологическая практика Б2.П.1	ПК-5.1
						Научно-исследовательская работа Б2.П.2	ПК-5.1
						Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Б3.Д.1	ПК-5.1, ПК-5.2

### **3.3. Входные требования, необходимые для освоения программы производственной практики «Научно-исследовательская работа»**

#### **ЗНАТЬ:**

- научные основы и технологии электрохимического и химического осаждения металлов и сплавов, конверсионных и оксидных покрытий, основные составы растворов и электролитов, условия осаждения металлов и сплавов, научные основы электродных процессов электролиза химических продуктов;
- основные составы растворов и условия электролиза;
- технологические схемы и процессы получения чистых цветных металлов электролизом растворов с нерастворимыми и растворимыми черновыми анодами;
- основные технологические характеристики и условия эксплуатации электролизеров;
- токообразующие реакции основных систем химических источников тока;
- основные характеристики химических источников тока;
- пути снижения металлоемкости, энергоемкости и вредного воздействия на окружающую среду;
- перспективы развития электрохимических производств основное технологическое и научно-исследовательское лабораторное оборудование и общие принципы его работы;
- современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ; технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях;
- особенности моделирования, масштабирования и оптимизации химических схем и процессов;

#### **УМЕТЬ:**

- использовать методы исследования и определения параметров электрохимических процессов;
- анализировать взаимосвязь технологических параметров и эффективности производств, а также качества продукции;
- проводить эксперименты, анализировать результаты экспериментов;
- использовать математический аппарат и вычислительную технику для решения практических задач при проектировании производства;
- работать на основном лабораторном и промышленном оборудовании, с современными контрольно-измерительными и аналитическими приборами;
- выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;
- использовать стандартные пакеты прикладных компьютерных программ для решения практических задач;
- работать с научно-технической информацией;
- использовать технические средства для измерения основных параметров химических процессов, свойств сырья и готовой продукции;
- обеспечить выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;

#### **ВЛАДЕТЬ:**

- техникой и технологией осаждения, обеспечивающей получение гальванических и химических покрытий, конверсионных и оксидных покрытий с необходимыми функциональными свойствами, методами анализа свойств покрытий;
- методами проведения экспериментов электрохимическому синтезу химических продуктов и определения эффективности процесса;
- методами анализа состава и качество продукции; техников и технологией получения чистых цветных металлов; технологией изготовления методами определения основных характеристик химических источников тока;
- методами планирования эксперимента;

- методами обработки и представления полученных результатов; методами проведения стандартных испытаний по определению показателей физико-химических свойств сырья и продукции; методами контроля производства;
- методами осуществления технического контроля по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего химического производства;
- начальными навыками практических исследований;
- основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

**3.4. Научно-исследовательская работа** является частью выпускной квалификационной работы.

#### 4. Объем практики

##### 4.1. Продолжительность практики – 4 недели

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

##### 4.2. Этапы практики

#### График производственной практики «Научно-исследовательская работа» на кафедре 7 семестр

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контакт- ная работа с рук-лем от кафедры	Самостоя- тельная работа студента
<b>1.</b>	<b>Подготовительный (организационный) этап</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	2	2
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики		4
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	2	2
1.4.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	2	
<b>2.</b>	<b>Основной этап</b>	<b>22</b>	<b>16</b>
2.1	Знакомство со структурой вуза, его подразделениями. Знакомство с работой кафедры	2	
2.2	Участие в семинарах, учебных мероприятиях, организуемых на кафедре	2	
2.3	Проведение занятий со студентами под контролем руководителя практики		
2.4	Выполнение индивидуальных заданий согласно программе практики	2	6
2.5.	Изучение литературы и другой научно-технической информации в соответствующей области знаний	8	5
2.6.	Проведение исследований в лабораториях университета или других организациях по научной тематике института (выпускающей кафедры)	8	5
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	6	6
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		6
3.3.	Защита отчета по практике	2	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>	<b>72</b>	

## График производственной практики «Научно-исследовательская работа» на кафедре 8 семестр

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контакт- ная работа с рук-лем от кафедры	Самостоя- тельная работа студента
<b>1.</b>	<b>Подготовительный (организационный) этап</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	1	2
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики		2
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	1	1
1.4.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	1	
<b>2.</b>	<b>Основной этап</b>	<b>10</b>	<b>7</b>
2.1	Знакомство со структурой вуза, его подразделениями. Знакомство с работой кафедры		
2.2	Участие в семинарах, учебных мероприятиях, организуемых на кафедре	1	
2.3	Проведение занятий со студентами под контролем руководителя практики		2
2.4	Выполнение индивидуальных заданий согласно программе практики	3	2
2.5.	Изучение литературы и другой научно-технической информации в соответствующей области знаний	3	2
2.6.	Проведение исследований в лабораториях университета или других организациях по научной тематике института (выпускающей кафедры)	3	1
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	3	3
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		3
3.3.	Защита отчета по практике	2	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>	<b>36</b>	

### 5. Содержание практики «Научно-исследовательская работа»

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

#### 5.1. Содержание производственной практики «Научно-исследовательская работа» профиля «Технология электрохимических производств» (очная)

Содержание практики соотносится с видом и задачами профессиональной деятельности, определяемой ОП:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
26. Химическое, химико-	научно-исследовательская	анализ научно-технической информа-	научные исследования и производ-

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
<p>технологическое производство;</p> <p>40. Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере автоматизации, механизации и роботизации производства).</p>		<p>ции, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</p> <p>математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ для научных исследований;</p> <p>проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов, с применением современных информационных технологий;</p> <p>подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участие во внедрении результатов исследования и разработок.</p> <p>участие в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах электрохимических систем, обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий;</p> <p>участие в составе коллектива исполнителей в проведении теоретических и экспериментальных исследований с целью исследования, разработки новых образцов и совершенствования</p>	<p>ственные испытания электрохимических систем, имеющих различные области применения.</p>

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		<p>существующих электрохимических технологий;</p> <p>проведение мероприятий по защите объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия.</p>	
<p>19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа;</p> <p>26. Химическое, химико-технологическое производство;</p> <p>31. <u>Автомобилестроение</u></p>	технологическая	<p>организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;</p> <p>организация входного контроля сырья и материалов;</p> <p>контроль за соблюдением технологической дисциплины;</p> <p>контроль качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов;</p> <p>исследование причин брака в производстве и разработка мероприятий по его предупреждению и устранению;</p> <p>участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;</p> <p>расчет и проектирование отдельных стадий технологического процесса в соответствии с техническим заданием;</p> <p>обоснование предлагаемых мер по обеспечению безопасности эксплуатации разрабатываемой системы;</p> <p>разработка специального программного обеспечения для решения задач</p>	<p>химические вещества и материалы для промышленного производства химической продукции;</p> <p>методы и приборы определения состава и свойств веществ и материалов;</p> <p>оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов, изделий,</p> <p>методы и средства автоматизации и управления технологическими процессами.</p>

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		<p>проектирования систем, конструирования механических и электрохимических модулей;</p> <p>сбор и анализ информационных исходных данных для проектирования технологических процессов и установок;</p> <p>участие в подготовке технико-экономического обоснования проектов электрохимических систем, их отдельных подсистем и модулей;</p> <p>разработка технологической части проекта, составление рабочей документации, участие в технологической подготовке производства, оформление отчетов по законченным проектно-конструкторским работам;</p> <p>контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;</p> <p>участие в организации метрологического обеспечения производства; обеспечение экологической безопасности проектируемых устройств и систем</p>	

Основные места проведения практики: НГТУ, Кафедра «Технология электрохимических производств и химии органических веществ», ауд. 1118, 1160, 1345.

Во время прохождения практики студент обязан:

**Ознакомиться:**

- с тематикой научного исследования, и планом проведения экспериментального исследования в рамках выполнения работы;
- патентными и литературными источниками по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении работы и написании отчета;

- с методологией научных исследований;
- с методами проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
- с новыми научными решениями, определяющими прогресс химической технологии на современном этапе;
- с методами анализа и обработки экспериментальных данных;
- с правилами эксплуатации и практическим освоением современного исследовательского оборудования;
- с различными техническими средствами обеспечения исследовательской деятельности;
- с методами планирования конкретного эксперимента;
- с методами оформления результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- изучение доступных технологий нанесения наноструктурированных PVD-покрытий.

#### ИЗУЧИТЬ:

- фундаментальную и периодическую литературу, нормативные и методические материалы по вопросам, разрабатываемым магистрантом в ходе научно-исследовательской деятельности;
- актуальность и практическую значимость избранной магистрантом темы исследования;
- современные информационно-коммуникативные технологии и средства массовой информации для решения исследовательских задач;
- методы оптимизации и статистического планирования экспериментов для обеспечения требуемых или наилучших параметров PVD-покрытий;
- методы формирования необходимого химического состава поверхностного слоя (подслоя) PVD-покрытий;
- определять показатели качества растворов, материалов, комплекующих/образцов изделий в соответствии с требованиями технологической и конструкторской документации;
- инструкции по эксплуатации, обслуживанию и выполнению измерений на приборах
- методики проведения химико-физических анализов на сходимость результатов внутреннего и внешнего контроля;
- методики расчета результатов испытаний материалов в соответствии с требованиями конструкторской и технологической документации;
- контроль результатов, полученных при испытании материалов;
- сходимость результатов внутреннего и внешнего контроля проведенных химико-физических анализов
- правила эксплуатации основного исследовательского оборудования и методов;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
- приемы работы с контрольно-измерительными материалами для контроля качества на каждом конкретном этапе исследования.

**Собрать материал** по теме индивидуального задания для подготовки отчета по практике.

Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков:

- полностью выполнить программу научно-исследовательской работы;
- научный эксперимент на конкретную тему исследования;
- письменный отчет в соответствии с программой практики.

По согласованию с руководителем практики от университета и в зависимости от места прохождения производственной практики структура отчета может меняться.

*Примерные темы индивидуальных заданий:*

1. Электролитические цинковые покрытия.



2. Электролитические никелевые покрытия
3. Электролитические хромовые покрытия.
4. Химическое никелирование.
5. Электролитические медные покрытия.
6. Электролиз водных растворов.
7. Электролиз растворов натрия хлор.
8. Электролитическое получение диоксида марганца
9. Электролитическое получение перекиси водорода и перексодвусерной кислоты.
10. Электролитическое получение сплавов цинк-никель.
11. Никель-кадмиевые аккумуляторы.
12. Серебряные аккумуляторы
13. Химические источники с литиевым анодом.
14. Никель-цинковые аккумуляторы.
15. Никель-водородные аккумуляторы.
16. Свинцовые аккумуляторы.
17. Никель-цинковые аккумуляторы.
18. Электролитическое разложение воды.
19. Анодное оксидирование алюминия и алюминиевых сплавов.

Студенты ведут самостоятельную работу с научной и технической литературой, принимают участие в научно-технических семинарах, конференциях, симпозиумах и т. д.

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

Организация проведения практик, предусмотренных ОП ВО, осуществляется на основе договоров о практической подготовке обучающихся между НГТУ и профильными организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОП ВО.

Направление студентов на практику осуществляется путем издания соответствующих приказов ректора, в которых указываются места прохождения практики каждого обучающегося, вид и сроки прохождения практики, руководители практики от НГТУ.

Отчетные документы по практике включают в себя:

- индивидуальное задание, согласованное с руководителем практики от предприятия;
- отчет студента по прохождению практики;
- подтверждение с места практики (ответная часть бланка путевки).

По окончании практики студент должен подготовить отчет, оформленный в соответствии с ЕСТД, в установленный срок: на зачетной неделе.

**Форма промежуточной аттестации по практике** – зачет с оценкой. Итоги практики рассматриваются и утверждаются на заседании выпускающей кафедры.

### **Требования к содержанию и оформлению отчета**

В отчете следует представить материалы, полученные в ходе прохождения практики.

Структура отчета:

- Титульный лист.
- Содержание.
- Описание объекта работы (по указанию руководителя практики: технологический процесс, технологическая оснастка, оборудование, производственное подразделение).
  - Отчёт о выполнении индивидуального задания.
  - Список использованных информационных источников.
  - Приложения (при необходимости).

Отчет выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 3.1102-2011 и ЕСТД на одной стороне листа белой бумаги стандартного формата и выполняется на компьютере. Допускается оформление отчета вручную. Эскизы и схемы выполняются в карандаше или методами компьютерной графики, формат А4.

Листы отчета должны быть пронумерованы и сброшюрованы вместе с эскизами и схемами. Объем отчета должен быть не менее 20 стр. машинописного текста.

**Сроки и формы проведения защиты отчета:** по окончании практики бакалавр должен подготовить отчет, оформленный в соответствии с ЕСТД, срок сдачи зачета с оценкой - на зачетной неделе. Защита проводится в формате собеседования с руководителем практики от кафедры.

#### 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по всем видам и типам практик, предусмотренных учебным планом по данной ОП ВО, оформляются отдельным документом в качестве Приложения к РПП.

#### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике

##### 8.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1	Белов А.Н., Гаврилова С.А.	Электрохимические процессы в технологии микро и нано- электронике	М. : РИОР; ИНФРА-М, 2014.	2
2	Белов А.Н., Гаврилова С.А.	Электрохимические процессы в технологии микро и нано- электронике	Нац.-исслед.ун-т "МИЭТ". - М. : Юрайт, 2014	2
3	Н.С. Кудряшева, Л.Г. Бондарева	Физическая химия	Сиб.федеральный ун-т. - М. : Юрайт, 2014.	1
4	Ф.П. Балдынова	Свойства электролитов: Справочник /Под ред.И.Н.Максимовой.	Старый Оскол : ТНТ, 2014.	3
5	Рогожин В.В.	Электрохимическое осаждение функциональных покрытий никель-бор	НГТУ, им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород , 2012.	25
6	Лукомский Ю.Я.	Физико химические основы электрохимии	Долгопрудный: Изд.дом «Интеллект», 2008 Учебник, рекомендовано ин-т физ.химии и электрохимии РАН	28
7	Дамаскин Б.Б., Петрий О.А., Цирлина Г.А.	Электрохимия	СПб.,: Издательство «Лань», 2015. – 672 с	-
8	В.В. Исаев, В.А. Козырин, М.Г. Михаленко	Основные положения и понятия теоретической электрохимии : Учеб.пособие	Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2018. - 112 с.	2
9	И.В. Касаткина, Т.М. Прохорова, Е.В. Федоренко	Физическая химия	М. : РИОР; ИНФРА-М, [2016]. - 250 с.	1

## 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1	В.Н.Кудрявцев, В.В.Окулов	Сборник практических материалов для технологов-гальваников, экологов, специалистов в области обработки поверхности и защиты металлов от коррозии	М. : Изд-во РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012	2
2	Андреев Ю.Я.	Электрохимия металлов и сплавов	М. Изд.Дом МИ-СиС, 2011	1
3	Кудрявцева О.В.	Техническая гальванопластика	СПб. : Политехника, 2010	1
4	Виноградов С.С..	Промывные операции в гальваническом производстве	М. : Глобус, 2007.	1
5	Гамбург Ю.Д.	Гальванические покрытия : Справочник по применению /	М. : Техносфера, 2006.	10
6	Салем Р.Р.	Физическая химия. Начала теоретической электрохимии	М. : УРСС; Ком-Книга, 2005	28
7	Виноградов С.С.	Организация гальванического производства. Оборудование, расчёт производства, нормирование [	М. : Глобус, 2005.	1
8	Садаков Г.А.	Гальванопластика : Справ.пособие. Ч.1,2 : Практическая гальванопластика. Необратимые электрохимические процессы в гальванотехнике	М. : Машиностроение, 2004	1
9	Н.В.Коровин, А.М.Скундин	Химические источники тока : Справочник.	М. : Изд-во МЭИ, 2003.	5
10	Н.А. Колпакова	Сборник задач по электрохимии	М. : Высш.шк., 2003	28
11	Будников Г.К.	Основы современного электрохимического анализа :	М. : Мир; БИНОМ. Лаб.знаний, 2003.	28
12	Н.И. Курзуков, В.М. Ягнятинский	Аккумуляторные батареи : Краткий справочник	М. : За рулем, 2003	1
13	Виноградов С.С.	Экологически безопасное гальваническое производство	М. : Глобус, 2002.	18

## 8.3. Нормативно-правовые акты:

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерством просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 №885/390.

Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в НГТУ (НГТУ ПВД 11.3/80-20) от 30.09.2020 года.

Реестр договоров на организацию и проведение производственных практик студентов НГТУ (<https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/otdel-praktik-i-trudoustroistva>).

## 8.4. Ресурсы сети «Интернет»:

[www.sci-innov.ru](http://www.sci-innov.ru) – Федеральный портал по научной инновационной деятельности  
[www.innovbusiness.ru](http://www.innovbusiness.ru) - Портал информационной поддержки инновации и бизнеса  
[www.rsci.ru](http://www.rsci.ru) – Информационный Интернет-канал «Наука и инновации»  
[www.regions.extech.ru](http://www.regions.extech.ru) – Портал по науке и инновациям в регионах России  
<http://www.galvanicrus.ru> Российское общество гальванотехников и специалистов в области обработки поверхности  
<http://www.galvanicrus.ru/lit/books.php> Библиотека по электрохимии: книги, учебники, брошюры по электрохимии: история, биографии. Бесплатные скачивание в форматах pdf, jar, djvu.  
<https://booktech.ru/books/galvanotehnika> техническая литература, книги, журналы, госты. Бесплатные скачивание в форматах pdf, jar, djvu.  
[www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru) Сайт о химии  
[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) Научная электронная библиотека  
<http://www2.viniti.ru> ЦСБДВИНИТИ централизованная система баз данных по науке и технике  
<http://www1.fips.ru> База данных патентов

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

При проведении практики «Научно-исследовательская работа» используются следующие ИТ-технологии:

- компьютерная графика;
- программная обработка данных методами математической статистики;
- офисные технологии и документирование;
- компьютерное моделирование.

### Программное обеспечение

#### Общее

Наименование ПО	Краткое описание
Microsoft Windows XP	Операционная система
Microsoft Windows 7	Операционная система
Microsoft Office 2003	Пакет офисных программ
Microsoft Office 2007	Пакет офисных программ
Microsoft Access 2007	Система управления базами данных
Microsoft PowerPoint 2007	Работа с презентациям
DrWeb	Антивирусная программа

#### Специальное

Наименование ПО	Краткое описание
Access 2007 Ru	Программа для работы с базами данных
AutoCad 2019	2D и 3D моделирование
AnyLogic 7.3.1	Инструмент имитационного моделирования, объединивший методы системной динамики, "процессного" дискретно-событийного и агентного моделирования в одном языке и одной среде разработки моделей.
Cell-Design	Проектирование на основе стандартных ячеек — метод проектирования интегральных схем с преобладанием цифровых элементов.
Малая ЭС 2.0	Представляет собой простую экспертную систему, использующую байесовскую систему логического вывода.
ZView	Программа для просмотра и организации хранения изображений

Наименование ПО	Краткое описание
	жений.
DosBox	Программа, которая позволяет запускать старые программы и игры на современных компьютерах и устройствах под управлением операционных систем Windows
VirtualBox	Это специальное средство для виртуализации, позволяющее запускать операционную систему внутри другой
ADTester	Программа предназначена для проведения тестирования.
DBSolve Optimum	Программа для моделирования метаболических путей (как стационарных так и переходных состояний, позволяет исследовать бифуркации).
Deductor Academic	Это программная платформа продвинутой аналитики, позволяющая создавать законченные прикладные аналитические решения
- ConstrBatary1NK - NnCdEl - NnOxFeEl - NnOxNiEl - NnNiFeBattery	Комплекс программ по расчету разрядных характеристик щелочных источников тока
- Калькулятор циклограммы - CG Project	Программы для построения циклограмм
GAUSSIAN 09	Программный пакет для расчета структуры и свойств молекулярных систем в газофазном и конденсированном состоянии, включающая большое разнообразие методов вычислительной химии, квантовой химии, молекулярного моделирования.
Комплекс программ MNDO	Системы обработки информации
Компас 3D	Программа для моделирования

Результаты выполнения различных работ во время практики обобщаются, систематизируются, обрабатываются с использованием общего и специального программного обеспечения и могут представляться студентами в электронной форме (таблицы, графики, фото, видео, компьютерные презентации).

### 10. Материально-техническое обеспечение практики

При проведении практики на кафедре используется материально-техническое оснащение аудиторий и лабораторий кафедры, применяемое в реализации учебного процесса, приведенное в образовательной программе профиля «Технология электрохимических производств»: лабораторные приборы (комплект лабораторного оборудования для контроля качества материалов, приборы для контроля качества получаемых покрытий); компьютерная и офисная техника (ПК, принтер, копировальная техника).

№	Наименование аудиторий и помещений кафедры	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	1160 Компьютерный класс (для проведения занятий лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятель-	1. Доска магнитно-маркерная; 2. Рабочее место преподавателя; 3. Рабочее место студента - 12 чел. 4. Персональные компьютеры, Intel(R) Core(TM) i3-3220 CPU	1. Windows SL 8.1 (подписка Dr. Spark Prem. 700087777); (13 шт) 2. Adobe Acrobat Reader X (Freeware); 3. Ms Office St 2013 (Ms Open License № 62381369);

№	Наименование аудиторий и помещений кафедр	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
	ной работы студентов, курсового проектирования, выполнения курсовых работ); 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24, корп. 1	<p>@ 3.30 GHz 4,00 ГБ ОЗУ /HDD 500, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету. (10 шт.)</p> <p>5. Персональные компьютеры, Intel(R) Pentium(R) CPU G2030 @ 3.00 GHz 4,00 ГБ ОЗУ /HDD 1000, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету. (3 шт.) ¶</p> <p>6. Персональные компьютеры, Intel(R) Core(TM)2 CPU 6320 @ 1.86 GHz 1,00 ГБ ОЗУ /HDD 159,9, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету. (2 шт.);</p> <p>7. Многофункциональный аппарат Xerox work center PE 220</p> <p>8. Принтер HP LaserJet 1020</p>	<p>(13 шт)</p> <p>4. Ms Access 2007(Dr. Spark Prem. 700087777); (13 шт)</p> <p>5. AutoCAD 2019 (Сетевая серв.lic5 (НГТУ)); (13 шт)</p> <p>6. Dr.Web (Обще инстит. подписка); (15 шт)</p> <p>7. ZView (Freeware);</p> <p>8. AnyLogic (Free PLE );</p> <p>9. Deductor Academic (бесплатная некоммерческая версия Deductor);</p> <p>10. VirtualBox (Free);</p> <p>11. Cell-Design (Demo);</p> <p>12. Малая ЭС 2.0 (Free);</p> <p>13. ADTester (Free);</p> <p>14. DBSolveOptimum (Free);</p> <p>15. MSOffice 2007 Standard Russian Academic OPEN No Level (Microsoft Open License Academic № 45990647 (безсрочная)); (1 шт.)</p> <p>16. WinXP (Dream Spark Premium 700087777); (2 шт.)</p> <p>17. ABBYY Fine Reader 9.0 Corporate Edition (AF90-3S1P03-102 безсрочная); (1 шт.)</p> <p>18. Zoom (Free) (1 шт.)</p>
2	1118 Лабораторный зал Учебная лаборатория (для проведения занятий лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра «Технология электрохимических производств и химии органических веществ»), 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24, корп. 1	<p>1. Доска меловая;</p> <p>2. Рабочее место преподавателя;</p> <p>3. Рабочее место студента - 24 чел.</p> <p>1. Персональный компьютер, Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 3.00 GHz 512 МБ ОЗУ /HDD 19.5 /HDD 74.5;</p> <p>2. Персональный компьютер, Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 3.00 GHz 512 МБ ОЗУ /HDD 74.5;</p> <p>3. Персональный компьютер, Intel(R) Celeron(TM) CPU 1000 MHz 192 МБ ОЗУ /HDD 29.2 /HDD 26.5.</p>	<p>1. WinXP (Dream Spark Premium 700087777);</p> <p>2. Adobe Acrobat Reader X (Freeware);</p> <p>3. MSOffice 2007 Standard Russian Academic OPEN No Level (Microsoft Open License Academic № 45990647 (безсрочная)); (1 шт.)</p> <p>4. ПО для потенциостата PS-Pack</p> <p>5. ПО для импеденсметра Zpack</p>
3	1118 Лаборатория коррозии Учебная лаборатория (для проведения занятий лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточ-	<p>1. Доска меловая;</p> <p>2. Рабочее место преподавателя;</p> <p>3. Рабочее место студента - 12 чел.</p> <p>4. Экран настенный;</p>	<p>1. WinXP (Dream Spark Premium 700087777);</p> <p>2. Adobe Acrobat Reader X (Freeware);</p> <p>3. MSOffice 2007 Standard Russian Academic OPEN No</p>

№	Наименование аудиторий и помещений кафедры	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
	ной аттестации) (кафедра «Технология электрохимических производств и химии органических веществ»), 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24, корп. 1	5. Персональный компьютер, Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 3.00 GHz 512 МБ ОЗУ /HDD 19.5 /HDD 54.9; 6. Персональный компьютер, Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 1.60 GHz 256 МБ ОЗУ /HDD 19; 7. Персональный компьютер, Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 3.00 GHz 512 МБ ОЗУ /HDD 74.5.	Level (Microsoft Open License Academic № 45990647 (безсрочная)); (1 шт.) 4. ПО для потенциостата PS-Pack 5. ПО для импеденсметра Zpack
4	1345 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра «Технология электрохимических производств и химии органических веществ»), 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24, корп. 1	1. Доска меловая; 2. Экран настенный; 3. Рабочее место преподавателя; 4. Рабочее место студента - 28 чел. 5. Мультимедийный проектор Epson ER; 6. Персональный компьютер, Intel(R) Core(TM) i3-3220 CPU @ 3.30 GHz 4,00 ГБ ОЗУ /HDD 500.	1. Windows SL 8.1 (подписка Dr. Spark Prem, договор № 0509/KMP от 15.10.18) 2. Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021) Распространяемое по свободной лицензии: 3 Adobe Acrobat Reader X (Freeware); 4. P7 офис 5. Zoom (Free) (1 шт.)

### Оборудование и приборы выпускающей кафедры

№ п/п	Наименование оборудования	Использование в учебной работе	Использование в научно-исследовательской работе	Назначение согласно паспорту	№ аудитории
1) Лаборатория «Коррозия и защита металлов» 2) Лаборатория «Материаловедение и защита от коррозии» 3) Лаборатория «Конструкционные материалы» 4) Лаборатория «Экология электрохимических производств»					
1	Термостат жидкостной циркуляционный LOIP LT-208a	Проведение лабораторных и практических работ	Поддержание температурного режима	Термостаты для точного поддержания температуры как в ванне, так и во внешнем контуре замкнутого типа. Термостаты серии LOIP LT-200 рассчитаны на работу как с водой, так и с неводными теплоносителями (силиконовое и другие масла, водно-глицериновая смесь и т.п.).	1118
2	Фотомерт промэколаб ПЭ5300В	Проведение лабораторных и практических работ по формовочным материалам и переработки отходов	Исследование и получение смесей различных фракционных составов в металлургии	Новый спектрофотометр ПЭ-5300ВИ разработан в соответствии с требованиями, предъявляемыми в российских химико-аналитических лабораториях к спектральным приборам для экологического контроля (вода, воздух, почва), контроля качества питьевой воды, технологического контроля сырья и готовой продукции различных отраслей промышленности (пищевая, химическая, фармацевтическая, металлургия, нефтехимия) и других рутинных аналитических задач	1118
3	Микроскоп металлографический Биомед ММР-2	Проведение лабораторных и практических работ	Изучение структуру материалов	Металлографический микроскоп «ММР-2» предназначен для визуального наблюдения микрострук-	1118



№ п/п	Наименование оборудования	Использование в учебной работе	Использование в научно-исследовательской работе	Назначение согласно паспорту	№ аудитории
				туры металлов, сплавов и других непрозрачных объектов в отраженном свете при прямом освещении в светлом, а также для исследования объектов в поляризованном свете.	
4	Весы аналитические VIBRA HTR-220CE (Япония)	Проведение лабораторных и практических работ	Исследование и определение массы материалов	Предназначены для статического определения массы веществ, материалов в лабораторных условиях.	1118
5	Иономер-кондуктомер-термомерт Анион 4155	Проведение лабораторных и практических работ	Исследование характеристик и свойств электродных систем	Комбинированные многоканальные анализаторы серии» АНИОН 4155 «, при сочетании различных методов анализа предназначены для измерения :активности ионов (рХ) ;ЭДС электродных систем ;окислительно-восстановительного потенциала (E <sub>h</sub> ; )молярной и массовой концентрации ионов ; удельной электрической проводимости (УЭП), соле-содержания в пересчете на C <sub>NaCl</sub> - ; концентрации растворенного кислорода, температуры водных растворов.	1118
6	Универсальные муфельные электропечи SNOL® с камерой из термоволокна	Проведение лабораторных и практических работ	Предназначены для нагрева, обжига	Универсальные муфельные электропечи SNOL® с камерой из термоволокна предназначены для нагрева, обжига, прокали и других видов термической обработки керамики и различных материалов в диапазоне рабочей температуры от +50°С до +1300°С Печи SNOL® находят широкое применение в химических, геофизических, ме-	1118

№ п/п	Наименование оборудования	Использование в учебной работе	Использование в научно-исследовательской работе	Назначение согласно паспорту	№ аудитории
				таллургических, пищевых лабораториях, а также в керамическом производстве и художественных мастерских, в ортопедической стоматологии, в образовательных и медицинских учреждениях.	
	1) Лаборатория «Теоретическая электрохимия» 2) Лаборатория «Приборы и методы исследования электродных процессов» 3) Лаборатория «Прикладной электрохимии» 4) Лаборатория «Физико-химических методов исследования»				
1	Электропечь SNOL 6,7/1300	Проведение лабораторных и практических работ	Предназначена для сушки и термообработки различных материалов в воздушной среде.	Рабочая камера электропечи выполнена из высоко эффективной волокнистой термоизоляции в виде нагревательного блока с открытым нагревательный элементом. <b>Высокотемпературная лабораторная электропечь SNOL 6,7/1300</b> предназначена для сушки и термообработки различных материалов в воздушной среде.	1118
2	Лабораторное оборудование 2 (в комплект входит микротвердомер ПМТ-3М с системой визуализации изображения на базе цифровой цветной видеокамеры UI 1465 LE-C (про-изво Германия) и программное обеспечение «Image Expert MicroHardness»)	Проведение лабораторных и практических работ	Измерение твердости покрытий	Предназначен для измерения микротвердости материалов, сплавов, стекла, керамики, покрытий и минералов методом вдавливания в испытуемый материал алмазного наконечника Виккерса с квадратным основанием четырехгранной пирамиды, обеспечивающей геометрическое и механическое подобие отпечатков по мере углубления индентора под действием нагрузки. Измерение диагоналей отпечатков	

№ п/п	Наименование оборудования	Использование в учебной работе	Использование в научно-исследовательской работе	Назначение согласно паспорту	№ аудитории
				производят с помощью фотоэлектрического окулярного микрометра ФОМ-1-16 с автоматической обработкой результатов измерения или с помощью винтового окулярного микрометра МОВ-1-16х. Микроскоп микротвердомера позволяет осуществлять просмотр испытуемого объекта в светлом и темном поле.	
3	Потенциостат - гальваностат «Р-8» («Р-8S»)	Проведение лабораторных и практических работ	Исследование технологии выплавки и переплава черных и цветных сплавов	Потенциостат «Р-8» («Р-8S») предназначен для проведения широкого спектра научных исследований в различных областях химии и физики; в частности, тестирования батарей топливных элементов и отдельных их компонентов, испытания литиевых аккумуляторов, кроме того, он может быть использован для изучения проводящих систем, коррозионных исследований материалов, а также контроля качества электрорадиоэлементов	
4	Потенциостат-гальваностат Р20Х	Проведение лабораторных и практических работ, НИР	предназначены для воспроизведения напряжения и силы постоянного тока на рабочих электродах электрохимической ячейки в процессе электрохимических исследований.	Прибор позволяет проводить как классический электросинтез или электроосаждение, так и испытывать и исследовать небольшие химические источники тока. Также с помощью этого прибора можно испытывать различные компоненты электрохимических устройств — электродов и электролитов.	

№ п/п	Наименование оборудования	Использование в учебной работе	Использование в научно-исследовательской работе	Назначение согласно паспорту	№ аудитории
5	<p>Лабораторное оборудование 1 (в комплект входит</p> <p>1. Блескомер универсальный «Micro-TRI-Gloss» AG-4446;</p> <p>2. Электромагнитный толщиномер покрытий Константа К-5;</p> <p>3. Измеритель шероховатости поверхности (профилометр TR-100 )</p>	<p>Проведение лабораторных и практических работ, НИР</p>	<p>Измерение бачка, шероховатости и толщины магнитных и немагнитных покрытий</p>	<p><b>1. Блескомер универсальный «Micro-TRI-Gloss» AG-4446</b> предназначен для измерений блеска покрытий, материалов и готовых изделий. позволяет измерить блеск любого материала: лакокрасочного покрытия, пластика, дерева, бумаги, металла и пр. Воспроизводимость результатов во всем диапазоне измерений от 0 до 2000 GU (единиц блеска). Вместе с блескомером поставляется USB-bluetooth адаптер для соединения с компьютером по беспроводному протоколу. Также возможно традиционное соединение через USB-кабель. Программное обеспечение easy-link для создания отчетов в Excel. Блескомер с тремя углами измерения (20°, 60° и 85°) гарантирует высокую точность сбора данных в соответствии с требованиями международных стандартов. Двойной сенсор Fe/NFe позволяет оценивать толщину покрытия на магнитных и немагнитных основаниях. Длительный межкалибровочный период с автодиагностикой по встроенному калибровочному стандарту</p> <p><b>2. Электромагнитный толщиномер покрытий Константа К-5</b></p>	

№ п/п	Наименование оборудования	Использование в учебной работе	Использование в научно-исследовательской работе	Назначение согласно паспорту	№ ауди- тории
				<p>Многофункциональный электромагнитный толщиномер защитных покрытий всех типов, имеющий также возможность контроля геометрических и электрофизических характеристик изделий, качества подготовки поверхности и параметров окружающей среды при проведении окрасочных работ. Стандарт ISO 2808. Контролируемые покрытия:- неферромагнитные диэлектрические и электропроводящие (гальванические, лакокрасочные, плакирующие, порошковые, пластиковые и др.) покрытия на металлических ферромагнитных основаниях; - диэлектрические (лакокрасочные, порошковые, анодноокисные и др.) на электропроводящих неферромагнитных основаниях; - битумные и другие специальные покрытия толщиной до 120 мм на металлических изделиях; - покрытия из цветных металлов на изделиях из цветных металлов; защитные покрытия внутри труб. Контролируемые параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- шероховатость поверхности после пескоструйной обработки;</li> <li>- толщина бетона до арматуры и контроль ее расположения;</li> <li>- электропроводность неферромаг-</li> </ul>	

№ п/п	Наименование оборудования	Использование в учебной работе	Использование в научно-исследовательской работе	Назначение согласно паспорту	№ аудитории
				нитных металлов; - толщина металлических ферромагнитных листов; - влажность и температура воздуха, точка росы и температура металла. <b>3. Измеритель шероховатости поверхности (профилометр) TR-100</b> Прибор для измерения шероховатости поверхностей всех видов металлов и неметаллов. измеряет в пазах и углублениях размером не менее 80 x 30 ммС помощью переключателя пользователь может выбрать единицы измерения: Ra или Rz.	
Лаборатория «Процессы и аппараты химической технологии»					
1	Генератор водорода Цвет Хром	Проведение лабораторных и практических работ, НИР	Получение водорода	Они успешно применяются для разработки и испытаний топливных элементов, в микробиологии, для гидрирования органических соединений, для создания восстановительной среды и т.д.	1345
2	Стерилизатор воздушный ПГ20 МО	Проведение лабораторных и практических работ	Изучение процесса сушки	Стерилизаторы воздушные ГП-20-МО предназначены для сушки стеклянной посуды и прочих изделий, устойчивых к воздействию высокой температуры. Стерилизатор может быть использован для дезинфекции и сушки изделий.	

№ п/п	Наименование оборудования	Использование в учебной работе	Использование в научно-исследовательской работе	Назначение согласно паспорту	№ ауди- тории
3	Лабораторная установка для испытаний различных конструкций теплообменных аппаратов: труба в трубе	Проведение лабораторных и практических работ	Проведение испытания теплообменников в режимах прямо и противотока.	Измерение расходов и температур на входе и выходе горячего и холодного теплоносителей. Определение коэффициентов теплоотдачи в рекуперативных теплообменниках при прямоточной и противоточной схемах движения теплоносителя. Экспериментальное исследование работы «труба в трубе» и пластинчатого теплообменного аппарата с определением их тепловой нагрузки. Исследование влияния теплофизических свойств охлаждающей среды на процессы теплообмена. Определение КПД двух теплообменников	
4	Лабораторная установка для изучения многоступенчатой фильтрации	Проведение лабораторных и практических работ	Экспериментальное определение основных рабочих параметров системы с различными фильтрующими элементами и отбором проб для турбодиметрии	Изучение процессов разделения суспензий на механических и адсорбционных фильтрах. Изучение способов повышения эффективности системы. Экспериментальное определение эффективности фильтров и их гидравлического сопротивления	

№ п/п	Наименование оборудования	Использование в учебной работе	Использование в научно-исследовательской работе	Назначение согласно паспорту	№ аудитории
5	Лабораторная установка по ректификации (насадочная колонна)	Проведение лабораторных и практических работ	Изучение фазовых переходов в сложных растворах при ректификации этилового спирта на насадочной колонне периодического действия	Изучение устройства насадочной ректификационной колонны и процесса ректификации этилового спирта. Изучение процесса ректификации многокомпонентной смеси в насадочной колонне. Изучение процесса простой перегонки при атмосферном давлении. Изучение процесса ректификации этилового спирта на установке периодического действия. Ознакомление с конструкцией насадочной ректификационной колонны. Определение флегмового числа. Изучение принципов управления ректификационной установкой. Составление теплового баланса дефлегматора. Определение количества тепла, отводимого при конденсации паров спирта.	
6	Лабораторная установка для определения гидравлических сопротивлений	Проведение лабораторных и практических работ	Экспериментальное определение коэффициентов различных гидравлических сопротивлений	Экспериментальное определение коэффициентов гидравлических сопротивлений в трубопроводах при различных скоростях движения жидкости и сравнение полученных значений со справочными. Определение гидравлических потерь на трение. Исследование характеристик системы при параллельном и последовательном соединении трубопроводов. Определение гидравлической характери-	



№ п/п	Наименование оборудования	Использование в учебной работе	Использование в научно-исследовательской работе	Назначение согласно паспорту	№ ауди- тории
				стики участков системы и потерь энергии потока при его течении.	

При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья образовательная организация предусматривает возможность использования лабораторий и оборудования в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## **11. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов**

Практика для обучающихся с ОВЗ и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Выбор мест прохождения практики для инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности для данной категории обучающихся.

Для организации практики и процедуры промежуточной аттестации по итогам практики для обучающихся, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, могут быть приняты РПП, устанавливающие:

- фонды оценочных средств, адаптированные для данной категории обучающихся и позволяющие оценить достижение ими запланированных в программе практик результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в ПП;

- формы проведения аттестации по итогам практики с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;

- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет, проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин.

Конкретное содержание программы практики и условия ее организации и проведения для обучающихся с ОВЗ и инвалидов разрабатывается при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий.

## **12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий**

При необходимости, практика может быть организована частично без непосредственного нахождения обучающегося в вузе (дистанционная форма).

Примерный календарный график практики может предусматривать проведение организационного и производственного этапа с использованием дистанционных образовательных

технологий (веб-собрания с руководителем практики, онлайн-консультации с руководителем практики, обмен документами с использованием электронной почты и другие).

Для организации дистанционной работы разрабатываются и направляются студентам индивидуальное задание на практику, график проведения практики.

Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью, которые будут выполняться обучающимися в формате дистанционной (удаленной) работы при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии с руководителями практики со стороны вуза,

- работа с информационными источниками;
- решение кейсов в режиме онлайн-оффлайн;
- виртуальный мониторинг базового предприятия.

В случае осуществления практики в дистанционной форме, отчет направляется студентом в электронном виде руководителю практики для контроля и согласования. Защита отчета по практике осуществляется в этом случае посредством дистанционных образовательных технологий.

При осуществлении образовательного процесса могут использоваться следующие дистанционные образовательные технологии:

- электронная платформа дистанционного обучения e-Learning НГГУ;
- система управления обучением Moodle НГГУ;
- веб-конференций (для проведения лекций и консультаций);
- Skype (для консультаций, текущего контроля);
- Zoom (для консультаций, текущего контроля);
- обмен документами и материалами через электронную почту.

## Дополнения и изменения в рабочей программе практики

на 20 \_\_\_\_ /20 \_\_\_\_ уч. г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института ИФХТиМ

\_\_\_\_\_ Мацулевич Ж.В.

(подпись, расшифровка подписи)

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20... г

В рабочую программу практики вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

---

(дата, номер протокола заседания кафедры).

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

*наименование кафедры*

*личная подпись*

*расшифровка подписи*

УТВЕРЖДЕНО на заседании учебно-методического совета института

\_\_\_\_\_:

Протокол заседания от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО (в случае, если изменения касаются литературы):

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

---

*личная подпись*

*расшифровка подписи*

Начальник ОПиТ УМУ

---

*личная подпись*

*расшифровка подписи*

*дата*