

**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»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИФХТиМ

Мацулевич Ж.В.

(подпись)

(ф. и. о.)

« 08 \_\_\_\_\_ » 06 \_\_\_\_\_ 2021 г.

**Рабочая программа учебной  
практики *ознакомительной***

Направление подготовки/специальность: 18.04.01 «Химическая технология»

Направленность: профиль «Электрохимические процессы и производства»

**Квалификация выпускника: *магистр***

**очная форма обучения**

г. Нижний Новгород, 2021 г.

## Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы *учебной ознакомительной практики*

доцент кафедры «Технология электрохимических производств и химии органических веществ», к.т.н. (должность, ученая степень, звание)

\_\_\_\_\_ Ананьева Е.Ю.  
(подпись) (Ф. И. О.)

Рабочая программа *учебной ознакомительной практики* принята на заседании кафедры «Технология электрохимических производств и химии органических веществ»

*Протокол заседания от «03» июня 2021 г. №7*

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Ивашкин Е.Г.  
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа *учебной ознакомительной практики* утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-химических технологий и материаловедения

*Протокол заседания от «08» июня 2021 г. №1*

СОГЛАСОВАНО:

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

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППм-82

Начальник ОПиТ \_\_\_\_\_ Троицкая Е.В.

Рабочая программа практики согласована с профильными организациями:

Общество с ограниченной ответственностью  
«Корпорация стецтехнологического оборудования  
«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	8
4.	Объем практики	12
5.	Содержание практики	15
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	23
12.	Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	24
	Дополнения и изменения в рабочей программе практики	25

## 1. Вид и форма проведения практики

Вид практики – учебная

Тип практики – ознакомительная

Форма проведения практики – дискретно: концентрированная.

Время проведения практики: 1 курс, 2 семестр.

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

2.1. В результате прохождения учебной ознакомительной практики у обучающегося должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дискрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
ПК-1	Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем, решению задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения, обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ИПК-1.1. Проводит научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем  ИПК-1.2. Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований  ИПК-1.3 Решает задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения	<b>Знать:</b> основные методы исследования химических, физических и электрохимических процессов, оборудование и основы проектирования электрохимических производств. <b>Уметь:</b> проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем. <b>Владеть:</b> навыками и методами выбора методов исследования химических, физических и электрохимических процессов и выполнения опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем. <b>Знать:</b> основные литературные источники по методам исследования и технологии процесса по выбранной теме. <b>Уметь:</b> использовать современные методы исследования и научно-техническую информацию. <b>Владеть:</b> навыками и методами обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследования. <b>Знать:</b> методы анализа результатов научных исследований. <b>Уметь:</b> решать задачи аналитического характера. <b>Владеть:</b> методами и способами аналитического анализа результатов исследования и выбора многозначия актуальных способов решения по выбранной теме.

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

Прохождение ознакомительной практики позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенную трудовую функцию: научно-исследовательскую и технологическую.

Прохождение *ознакомительной практики* по программе «Электрохимические процессы и производства» позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенную трудовую функцию: «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем» с трудовой функцией «Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований».

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	В	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	6	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	В/02.6	6

## 3. Место учебной (ознакомительной) практики в структуре ОП

### 3.1. Место учебной (ознакомительной) практики в структуре ОП по профилю «Электрохимические процессы и производства» (очная)

Учебная (ознакомительная) практика является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

**Разделы ОП:** учебной (ознакомительной) практики относится к разделу Б.2. Практика.

### 3.2. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПК-1 вместе с учебной (ознакомительной) практикой

Код и формулировка компетенций	Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов			
	1 курс		2 курс	
ПК-1 Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем, решению задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных	Электрохимические технологии Б1.В.ОД.2	ПК- 1.1 ПК -1.2 ПК-1.3		
	Физико-химические основы и способы получения водорода Б1.В.ОД.7	ПК- 1.1 ПК -1.2 ПК-1.3		
	Ознакомительная практика Б2.У.1	ПК- 1.1 ПК -1.2 ПК-1.3		
	Научно-исследовательская работа Б2.П.1	ПК- 1.1 ПК -1.2 ПК-1.3		
			Электрохимические технологии Б1.В.ОД.2	ПК- 1.1 ПК -1.2 ПК-1.3

Код и формулировка компетенций	Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов			
	1 курс		2 курс	
способов решения, обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований			Научные основы процессов массопереноса и разделения Б1.В.ОД.1	ПК-1.2, ПК-1.3
			Научные основы химической металлизации Б1.В.ОД.3	ПК-1.1, ПК-1.2
			Научно-исследовательская работа Б2.П.1	ПК- 1.1 ПК -1.2 ПК-1.3
			Научно-исследовательская работа Б2.П.3	ПК- 1.1 ПК -1.2 ПК-1.3
			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Б3.Д.1	ПК- 1.1 ПК -1.2 ПК-1.3

### 3.3. Входные требования, необходимые для освоения программы учебной (ознакомительной) практики:

#### ЗНАТЬ:

- Зависимость физических и химических свойств веществ от типа химических связей и условий реакции;
- основные электродные процессы в гальванических производствах, химических источниках тока, гидроэлектрометаллургии, электролиза расплавленных сред, электролизе водных растворов без выделения металлов;
- виды коррозии и защиту металлов от коррозии;
- методы определения лимитирующих стадий электродных процессов;
- свойства и применение различных гальванических покрытий и химических источников тока;
- принципы выбора материала, состава электролита и режима электрохимических процессов.

#### УМЕТЬ:

- написать токообразующие реакции, протекающие при разряде систем химических источников тока;
- катодные и анодные реакции в различных электрохимических производствах;
- прогнозировать физико-химические свойства и качество покрытий продуктов и изделий электрохимических производств в зависимости от состава электролита и режимов процессов;
- определять коррозионную активность металлов и сплавов.

#### ВЛАДЕТЬ:

- основными законами физической химии, электрохимии;
- методами исследования кинетики электродных процессов;
- методами математического моделирования химико-технологических процессов.

## 4. Объем практики

### 4.1. Продолжительность практики - 2 недели

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

## 4.2. Этапы практики

### График учебной практики при прохождении практики на кафедре

№№ 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>10</b>
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	2	4
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>36</b>	<b>24</b>
2.1	Знакомство со структурой вуза, его подразделениями. Знакомство с работой кафедры	4	4
2.2	Участие в семинарах, учебных мероприятиях, организуемых на кафедре	16	4
2.3	Проведение занятий со студентами под контролем руководителя практики	16	4
2.4	Выполнение индивидуальных заданий согласно программе практики		4
2.5.	Изучение литературы и другой научно-технической информации в соответствующей области знаний		4
2.6.	Проведение исследований в лабораториях университета или других организациях по научной тематике института (выпускающей кафедры)		4
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>	<b>20</b>	<b>12</b>
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	18	6
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		6
3.3.	Защита отчета по практике	2	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>62</b>	<b>46</b>
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>	<b>108</b>	

## 5. Содержание ознакомительной практики

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 ознакомительной практики программы «Электрохимические процессы и производства» (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)
19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа;	научно-исследовательская	постановка и формулирование задач научных исследований на основе результатов поиска, об-	Химические вещества и материалы; методы и приборы определения состава

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
40. Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере автоматизации, механизации и роботизации производства).		работки и анализа научно-технической информации;	и свойства веществ и материалов; научные исследования и производственные испытания электрохимических систем, имеющих различные области применения.
		разработка новых технических и технологических решений на основе результатов научных исследований в соответствии с планом развития предприятия;	
		создание теоретических моделей технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий;	
		разработка программ и выполнение научных исследований, обработка и анализ их результатов, формулирование выводов и рекомендаций;	
		координация работ по сопровождению реализации результатов работы в производстве;	
		анализ, синтез и оптимизация процессов обеспечения качества испытаний, сертификации продукции с применением проблемно-ориентированных методов;	
		подготовка научно-технических отчетов, аналитических обзоров и справок;	
		защита интеллектуальной собственности, публикация научных результатов	
		проведение патентных исследований с целью	



Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		обеспечения патентной чистоты новых проектных решений;	
<p>19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа;</p> <p>26. Химическое, химико-технологическое производство;</p>	технологическая	<p>внедрение в производство новых технологических процессов и контроль за соблюдением технологической дисциплины;</p> <p>разработка норм выработки, технологических нормативов на расход сырья и вспомогательных материалов, топлива и электроэнергии, выбор оборудования и технологической оснастки;</p> <p>оценка экономической эффективности технологических процессов, инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий;</p> <p>исследование причин брака в производстве и разработка предложений по его предупреждению и устранению;</p> <p>разработка мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства, выбор систем обеспечения экологической безопасности производства;</p> <p>разработка различных вариантов технологического процесса, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритер-</p>	<p>методы и приборы определения состава и свойств веществ и материалов;</p> <p>оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов, изделий, а также 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>реальности и неопределённости, планирование реализации проекта;</p> <p>разработка проектов технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий</p> <p>формулирование текущих и конечных целей экспертных процедур оценки химических веществ и материалов и технологических процессов производства химической продукции;</p> <p>проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств, позволяющих прогнозировать эффективность совершенствования экспертных процедур оценки химической продукции и технологических процессов ее производства для принятия оптимальных управленческих решений.</p>	

Основные места проведения практики: НГТУ, *Компьютерный класс*, лаборатории кафедры «Технология электрохимических производств и химии органических веществ», ауд.1160, 1118, 1345.

Во время прохождения практики студент обязан:

**Ознакомиться:**

- с научно-исследовательской деятельностью кафедры;
- с формами организации и управления электрохимическим производством, его производственных и технологических процессов;
- с работой подразделения (склады цеха, плавильное отделение, формовочно-сборочно-заливочное отделение, стержневое отделение, смесеприготовительное отделение, отделение выбивки и очистки литья, специальные и вспомогательные отделения цеха, внутрицеховой транспорт);
- с документами системы управления качеством продукции, ее реализацией и сертификацией;
- с задачами и деятельностью служб охраны труда и защиты окружающей среды.

Изучить:

- схему управления производством, выпускаемую продукцию, положение подразделения среди других цехов и служб предприятия и его технологические и организационные связи;
- производственную программу и характер производства, режим работы и структуру подразделения;
- методы и средства комплексной механизации и автоматизации, условия работы, степень использования, надёжности и экономичности оборудования;
- логистические потоки, а также размещение оборудования и транспортных средств цеха;
- методы обезвреживания, удаления или рециклинга отходов;
- стандартизацию (ЕСКД, ЕСТД) и контроль качества продукции, мероприятия по повышению эффективности производства и производительности труда;
- структуру себестоимости продукции, основные технико-экономические показатели работы;
- существующие решения и мероприятия, обеспечивающие гигиенические и безопасные условия труда, систему противопожарных мероприятий;
- планировки базовых производственных подразделений, комплекты технологической и конструкторской документации на модернизируемые технические объекты, статистические базы по производственному браку;
- методику проведения научно-исследовательских работ в условиях производства, оценки эффективности инновационных проектов и решений в условиях производства, оценки экологической безопасности действующих и новых технологий и процессов.

**Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков, связанных с будущей профессиональной деятельностью:**

- приобрести первичные профессиональные навыки работы в должности стажера (начальник технического отдела; начальник производственно-диспетчерского отдела; начальник центральной заводской лаборатории (ЦЗЛ); начальник производства (цеха); главный технолог; главный инженер производства);
- приобрести первичные навыки работы при разработке планов и методических программ проведения исследований и разработок;
- уметь оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
  - закрепить теоретические знания по пройденным курсам при решении реальных задач действующего производства;
  - получить представление о базовых технологических процессах, основном и вспомогательном оборудовании, методах лабораторных испытаний и лабораторных приборах;
  - освоить методы расчета и проектирования технологических процессов и технологической оснастки;
  - изучить актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний;
  - изучить методы анализа научных данных

**Собрать материал** по теме индивидуального задания (выпускной квалификационной работы) для подготовки отчета по практике.

*Примерные темы индивидуальных заданий:*

1. Свинцовые аккумуляторы. Технология производства и конструктивное устройство свинцовых аккумуляторов;
- 2.Щелочные аккумуляторы с ламельными электродами;
- 3.Электрохимические генераторы;
- 4.Щелочные аккумуляторы с металлокерамическими электродами. Технология изготовления металлокерамических электродов;
5. Механизм электродных процессов в щелочных аккумуляторах;
6. Никель-водородные аккумуляторы;
- 7.Саморазряд цинкового электрода в щелочных электролитах;
8. Механизм превращения в цинковом электроде в щелочных электролитах;
9. Никель-цинковые аккумуляторы;
10. Серебряно-цинковые аккумуляторы;
11. Причины ухудшения электрических характеристик свинцовых аккумуляторов;
12. Электролитическое получение цинковых покрытий;

13. Электролитическое получение хромовых покрытий;
14. Электролитическое получение сплавов Zn-Ni;
15. Электролитическое рафинирование никеля;
16. Электролитическое рафинирование меди;
17. Гидроэлектрометаллургия цинка;
18. Электролитическое разложение воды;
19. Диафрагменный электролиз раствора NaCl;
20. Мембранный электролиз раствора поваренной соли;
21. Электролитическое получение перекиси водорода;
22. Химические источники с литиевыми анодами;
23. Химическое осаждение сплава Ni-B;
24. Анодное оксидирование алюминиевых сплавов;
25. Перенапряжение выделения водорода. Теория замедленного разряда;
26. Электрохимическая коррозия металлов;
27. Газовая коррозия;
28. Конструкция электролизеров для электролиза воды;
29. Электросинтез органических соединений. Получение адиподинитрила;
30. Теория строения двойного электрического слоя;
31. Диффузионная поляризация. Методы ее идентификации.

## **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 и от профильной организации.

При проведении практики в профильной организации руководителем практики от НГТУ и руководителем практики от профильной организации составляется совместный рабочий график (план) проведения практики.

Отчетные документы по практике включают в себя:

- индивидуальное задание, согласованное с руководителем практики от предприятия;
- совместный рабочий график (план) проведения практики;
- отчет студента по прохождению практики;
- подтверждение с места практики (ответная часть бланка путевки) или характеристика (отзыв) руководителя практики от предприятия.

По окончании практики магистрант должен подготовить отчет, оформленный в соответствии с ЕСТД, в установленный срок: на первой учебной неделе следующего семестра.

**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 профильного подразделения базы практики (производственного цеха, участка, технологического бюро, цеховой лаборатории) или 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 магистрант должен подготовить отчет, оформленный в соответствии с ЕСТД, в установленный срок: на первой учебной неделе следующего семестра. 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 "МИ-ЭТ". - 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.ДомМИСиС, 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; КомКнига, 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. :Вышш.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. Бесплатное скачивание в форматах pdf, jar, djvu.

<https://booktech.ru/books/galvanotehnika> техническая литература, книги, журналы, гос-ты. Бесплатное 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 ознакомительной практики используются следующие ИТ-технологии:

- компьютерная графика;
  - офисные технологии и документирование;
- Программное обеспечение

### Общее

Наименование ПО	Краткое описание
MicrosoftWindows XP	Операционная система
MicrosoftWindows 7	Операционная система
MicrosoftOffice 2003	Пакет офисных программ
MicrosoftOffice 2007	Пакет офисных программ
MicrosoftAccess 2007	Система управления базами данных
MicrosoftPowerPoint 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.
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.
DBSolveOptimum	Программа для моделирования метаболических путей (как

Наименование ПО	Краткое описание
	стационарных так и переходных состояний, позволяет исследовать бифуркации).
DeductorAcademic	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

Практика организуется на базе тех предприятий, с которыми НГТУ заключил договоры по организации и проведению практики, и которые обладают необходимой материально-технической базой.

При проведении практики на кафедре используется материально-техническое оснащение аудиторий и лабораторий кафедры, применяемое в реализации учебного процесса, приведенное в образовательной программе профиля «Электрохимические процессы и производства»: лабораторные приборы (комплект лабораторного оборудования для контроля качества материалов, приборы для контроля качества получаемых отливок); 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 самостоятельной работы студентов, курсового проектирования, выполнения курсовых работ); 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24, корп. 1	1. Доска магнитно-маркерная; 2. Рабочее место преподавателя; 3. Рабочее место студента - 12 чел. 4. Персональные компьютеры, Intel(R) Core(TM) i3-3220 CPU @ 3.30 GHz 4,00 ГБ ОЗУ /HDD 500, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету. (10 шт.) 5. Персональные компьютеры, Intel(R) Pentium(R) CPU G2030 @ 3.00 GHz 4,00 ГБ ОЗУ /HDD	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); (13 шт) 4. Ms Access 2007(Dr. Spark Prem. 700087777); (13 шт) 5. AutoCAD 2019 (Сетевая-серв.lic5 (НГТУ)); (13 шт) 6. Dr.Web (Обще инстит. подписка); (15 шт)



№	Наименование аудиторий и помещений кафедры	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
		<p>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 Xeroxworkcenter PE 220</p> <p>8. Принтер HP LaserJet 1020</p>	<p>7. ZView (Freeware);</p> <p>8. AnyLogic (Free PLE );</p> <p>9. DeductorAcademic (бесплатная некоммерческая версия Deductor);</p> <p>10. VirtualBox (Free);</p> <p>11. Cell-Design (Demo);</p> <p>12. МалаяЭС 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	<p>1118 Лабораторный зал</p> <p>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>	<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 3.00GHz 512 Мб ОЗУ /HDD 19.5 /HDD 74.5;</p> <p>2. Персональный компьютер, Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 3.00GHz 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 импеденсметраZpack</p>
3	<p>1118 Лаборатория коррозии</p> <p>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>	<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>5. Персональный компьютер, Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 3.00GHz 512 Мб ОЗУ /HDD 19.5 /HDD 54.9;</p> <p>6. Персональный компьютер, Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 1.60GHz 256 Мб ОЗУ /HDD 19;</p> <p>7. Персональный компьютер,</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 импеденсметраZpack</p>

№	Наименование аудиторий и помещений кафедры	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
		Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 3.00GHz 512 МБ ОЗУ /HDD 74.5.	
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.SparkPrem, договор № 0509/КМР от 15.10.18) 2. Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021) Распространяемое по свободной лицензии: 3 AdobeAcrobatReader 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	Фотомертпромэколаб 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 микроструктуры металлов, сплавов и других непрозрачных объектов в отраженном свете при прямом освещении в светлом, а также для исследования объектов в	1118

№ п/п	Наименование оборудования	Использование в учебной работе	Использование в научно-исследовательской работе	Назначение согласно паспорту	№ аудитории
				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-термометр 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 (Е <sub>h</sub> ) ;молярной и массовой концентрации ионов ; удельной электрической проводимости (УЭП), солесодержания в пересчете на С <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, металлургических, пищевых лабораториях, а также в керамическом производстве и художественных мастерских, в ортопедической стоматологии, в образовательных и медицинских учреждениях.	
<p>1) Лаборатория «Теоретическая электрохимия»  2) Лаборатория «Приборы и методы исследования электродных процессов</p>					

№ п/п	Наименование оборудования	Использование в учебной работе	Использование в научно-исследовательской работе	Назначение согласно паспорту	№ аудитории
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 нагревательным элементом. Высокотемпературная лабораторная электропечь SNOL 6,7/1300 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 «ImageExpertMicroHardness»)	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 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	Проведение лабораторных и	Исследование технологии	Потенциостат «Р-8» («Р-8S») предна-	

№ п/п	Наименование оборудования	Использование в учебной работе	Использование в научно-исследовательской работе	Назначение согласно паспорту	№ аудитории
	«P-8» («P-8S»)	практических работ	выплавки и переплава черных и цветных сплавов	значен 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 P20X	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.	
5	Лабораторное оборудование 1 (в комплект входит 1. Блескомер универсальный «Micro-TRI-Gloss» AG-4446; 2. Электромагнитный толщиномер покрытий Константа К-5; 3. Измеритель шероховатости поверхности (профилометр) TR-100 )	Проведение лабораторных и практических работ, НИР	Измерение бачка, шероховатости и толщины магнитных и немагнитных покрытий	1. Блескомер универсальный «Micro-TRI-Gloss» AG-4446 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-	

№ п/п	Наименование оборудования	Использование в учебной работе	Использование в научно-исследовательской работе	Назначение согласно паспорту	№ аудитории
				<p>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.</p> <p>Длительный межкалибровочный период с автодиагностикой по встроенному калибровочному стандарту 2. Электромагнитный толщиномер покрытий Константа К-5</p> <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.</p> <p>Контролируемые покрытия: - ферромагнитные диэлектрические и электропроводящие (гальванические, лакокрасочные, плакирующие, порошковые, пластиковые и др.) покрытия на металлических ферромагнитных основаниях; - диэлектрические (лакокрасочные, порошковые, анодноокисные и др.) на электропроводящих ферромагнитных основаниях; - битумные и другие специальные покрытия толщиной до 120 мм</p>	

№ п/п	Наименование оборудования	Использование в учебной работе	Использование в научно-исследовательской работе	Назначение согласно паспорту	№ аудитории
				<p>на металлических изделиях; - покрытия из цветных металлов на изделиях из цветных металлов; защитные покрытия внутри труб. Контролируемые параметры: - шероховатость поверхности после пескоструйной обработки; - толщина бетона до арматуры и контроль ее расположения; - электропроводность неферромагнитных металлов; - толщина металлических неферромагнитных листов; - влажность и температура воздуха, точка росы и температура металла.</p> <p>3. Измеритель шероховатости поверхности (профилометр) TR-100 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.</p>	
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	Проведение лабораторных и	Изучение процесса сушки	Стерилизаторы воздушные ГП-20-	



№ п/п	Наименование оборудования	Использование в учебной работе	Использование в научно-исследовательской работе	Назначение согласно паспорту	№ аудитории
	ПГ20 МО	практических работ		МО предназначены для сушки стеклянной посуды и прочих изделий, устойчивых к воздействию высокой температуры. Стерилизатор может быть использован для дезинфекции и сушки изделий.	
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 теплообменных аппаратов 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 характеристики участков системы и потерь энергии потока при его течении.	

## **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 УП;
- 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, выступление 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 на рабочем месте в профильной организации либо 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 как со стороны вуза, так и со стороны профильной организации:

- 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 \_\_\_\_\_ :  
та \_\_\_\_\_

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* \_\_\_\_\_