

**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.)

« 21 \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2024 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, 2024 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 «20» мая 2024 г. №8*

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 «21» мая 2024 г. №6*

СОГЛАСОВАНО:

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

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППм-83/2024\_\_\_\_\_

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

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<br><br>ИПК-1.2. Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований<br><br>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.<br><b>Уметь:</b> проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем.<br><b>Владеть:</b> навыками и методами выбора методов исследования химических, физических и электрохимических процессов и выполнения опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем.<br><b>Знать:</b> основные литературные источники по методам исследования и технологии процесса по выбранной теме.<br><b>Уметь:</b> использовать современные методы исследования и научно-техническую информацию.<br><b>Владеть:</b> навыками и методами обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследования.<br><b>Знать:</b> методы анализа результатов научных исследований.<br><b>Уметь:</b> решать задачи аналитического характера.<br><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<br>Б1.В.ОД.2                          | ПК- 1.1<br>ПК -1.2<br>ПК-1.3 |   |                              |
|  | Физико-химические основы и способы получения водорода<br>Б1.В.ОД.7 | ПК- 1.1<br>ПК -1.2<br>ПК-1.3 |   |                              |
|  | Ознакомительная практика<br>Б2.У.1                                 | ПК- 1.1<br>ПК -1.2<br>ПК-1.3 |   |                              |
|  | Научно-исследовательская работа<br>Б2.П.1                          | ПК- 1.1<br>ПК -1.2<br>ПК-1.3 |   |                              |
|  |  |                              | Электрохимические технологии<br>Б1.В.ОД.2 | ПК- 1.1<br>ПК -1.2<br>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,<br>ПК-1.3            |
|  |  |  | Научные основы химической металлизации Б1.В.ОД.3                                | ПК-1.1,<br>ПК-1.2            |
|  |  |  | Научно-исследовательская работа Б2.П.1  | ПК- 1.1<br>ПК -1.2<br>ПК-1.3 |
|  |  |  | Научно-исследовательская работа Б2.П.3  | ПК- 1.1<br>ПК -1.2<br>ПК-1.3 |
|  |  |  | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Б3.Д.1 | ПК- 1.1<br>ПК -1.2<br>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, гидроэлектротехнологии, 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

| №№<br>п/п | Этапы практики  | Трудоемкость в часах                              |  |
|-----------|---|---|--|
|           |   | Контакт-<br>ная работа<br>с рук-лем от<br>кафедры | Самостоя-<br>тельная<br>работа<br>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;<br>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 многокрите-</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>риальности 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 адипонитрила;
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,<br>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,<br>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,<br>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<br>- NnCdEl<br>- NnOxFeEl<br>- NnOxNiEl<br>- NnNiFeBattery | Комплекс программ по расчету разрядных характеристик щелочных источников тока  |
| - Калькулятор циклограммы<br>- 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<br>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;<br>2. Рабочее место преподавателя;<br>3. Рабочее место студента - 12 чел.<br>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.)<br>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)<br>2. Adobe Acrobat Reader X (Freeware);<br>3. Ms Office St 2013 (Ms Open License № 62381369); (13 шт)<br>4. Ms Access 2007(Dr. Spark Prem. 700087777); (13 шт)<br>5. AutoCAD 2019 (Сетевая-серв.lic5 (НГТУ)); (13 шт)<br>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 3.00 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 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 3.00 GHz 512 МБ ОЗУ /HDD 19.5 /HDD 54.9;</p> <p>6. Персональный компьютер, Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 1.60 GHz 256 МБ ОЗУ /HDD 19;</p> <p>7. Персональный компьютер, Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 3.00</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  |
|---|--|---|--|
|   |  | GHz 512 МБ ОЗУ /HDD 74.5.   |  |
| 4 | 1345<br>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;<br>2. Экран настенный;<br>3. Рабочее место преподавателя;<br>4. Рабочее место студента - 28 чел.<br>5. Мультимедийный проектор Epson ER;<br>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/KMP от 15.10.18)<br>2. Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021) Распространяемое по свободной лицензии:<br>3 AdobeAcrobatReader X (Freeware);<br>4. P7 офис<br>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»<br>2) Лаборатория «Материаловедение и защита от коррозии»<br>3) Лаборатория «Конструкционные материалы»<br>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»<br/> 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»<br>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<br>1. Блескомер универсальный «Micro-TRI-Gloss» AG-4446;<br>2. Электромагнитный толщиномер покрытий Константа К-5;<br>3. Измеритель шероховатости поверхности (профилометр) TR-100 ) | Проведение лабораторных и практических работ, НИР | Измерение баша, 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 |             |

| № п/п | Наименование оборудования | Использование в учебной работе | Использование в научно-исследовательской работе | Назначение согласно паспорту   | № аудитории |
|-------|---------------------------|--------------------------------|---|--|-------------|
|       |                           |                                |   | <p>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.</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)<br/>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, 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 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 \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_

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*