

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Институт физико-химических технологий и материаловедения**

Выпускающая кафедра «Технология электрохимических производств и химии органических веществ»

*наименование кафедры*

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Директор ИФХТиМ**

Мацулевич Ж.В.

*(подпись)*

*(ф. и. о.)*

« 20 » 03 \_\_\_\_\_ 2025г.

**Оценочные средства по практикам**

Направление подготовки/специальность: 18.04.01 «Химическая технология»

Направленность: профиль «Электрохимические процессы и производства»

**Квалификация выпускника: *магистр***

**очная форма обучения**

г. Нижний Новгород, 2025 г.

## 1. Учебная ознакомительная практика

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

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

Таблица 1.1

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	<p>ИПК-1.1. Проводит научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем</p> <p>ИПК-1.2. Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований</p> <p>ИПК-1.3 Решает задачи аналитического характера, предполагающих выбор и многозначие актуальных способов решения</p>	<p><b>Знать:</b> основные методы исследования химических, физических и электрохимических процессов, оборудование и основы проектирования электрохимических производств.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками и методами выбора методов исследования химических, физических и электрохимических процессов и выполнения опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем.</p> <p><b>Знать:</b> основные литературные источники по методам исследования и технологии процесса по выбранной теме.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные методы исследования и научно-техническую информацию.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками и методами обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследования.</p> <p><b>Знать:</b> методы анализа результатов научных исследований.</p> <p><b>Уметь:</b> решать задачи аналитического характера.</p> <p><b>Владеть:</b> методами и способами аналитического анализа результатов исследования и выбора многозначия актуальных способов решения по выбранной теме.</p>

## 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации по итогам практики используются следующие **показатели оценивания компетенций**.

- 1) Отзыв руководителя практики от НГТУ о качестве работы студента в период ознакомительной практики и соблюдении трудовой дисциплины.
- 2) Качество подготовки отчета (раздел ВКР), полнота изложения материала, соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов.
- 3) Защита отчета (раздела ВКР), качество доклада.
- 4) Качество выполнения индивидуального задания, умение грамотно и четко поставить задачу, провести поиск известных решений.
- 5) Ответы на контрольные вопросы.
- 6) Выполнение отчета (раздела ВКР) согласно запланированному графику.

Таблица 1.2

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатель и оценивание
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3. Хорошее усвоения	4. Отличное усвоение	
<b>ПК-1</b>					
<i>Знает:</i> основные методы исследования химических, физических и электрохимических процессов, оборудование и основы проектирования электрохимических производств; основные литературные источники по методам исследования и технологии процесса по выбранной теме; методы анализа результатов научных исследований.	<i>Не знает:</i> основные методы исследования химических, физических и электрохимических процессов, оборудование и основы проектирования электрохимических производств; основные литературные источники по методам исследования и технологии процесса по выбранной теме; методы анализа результатов научных исследований.	<i>Знает плохо:</i> основные методы исследования химических, физических и электрохимических процессов, оборудование и основы проектирования электрохимических производств; основные литературные источники по методам исследования и технологии процесса по выбранной теме; методы анализа результатов научных исследований.	<i>Знает:</i> основные методы исследования химических, физических и электрохимических процессов, оборудование и основы проектирования электрохимических производств; основные литературные источники по методам исследования и технологии процесса по выбранной теме; методы анализа результатов научных исследований, <i>но допускает ошибки</i>	<i>Знает:</i> основные методы исследования химических, физических и электрохимических процессов, оборудование и основы проектирования электрохимических производств; основные литературные источники по методам исследования и технологии процесса по выбранной теме; методы анализа результатов научных исследований.	Отчет. Защита отчета. Индивидуальное задание. Ответы на вопросы
<i>Умеет:</i> проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем; использовать современные методы исследования и научно-техническую информацию; решать задачи	<i>Не умеет:</i> проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем; использовать современные методы исследования и научно-техническую информацию; решать задачи	<i>Умеет плохо:</i> проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем; использовать современные методы исследования и научно-техническую информацию; решать задачи	<i>Умеет:</i> проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем; использовать современные методы исследования и научно-техническую информацию; решать задачи	<i>Умеет:</i> проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем; использовать современные методы исследования и научно-техническую информацию; решать задачи	Отчет. Защита отчета. Индивидуальное задание. Ответы на вопросы.

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатель и оценивания
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3. Хорошее усвоения	4. Отличное усвоение	
аналитического характера.	аналитического характера.	аналитического характера.	аналитического характера, <i>но допускает ошибки</i>	решать задачи аналитического характера.	
<i>Владеет:</i> навыками и методами выбора методов исследования химических, физических и электрохимических процессов и выполнения опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем; навыками и методами обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследования; методами способами аналитического анализа результатов исследования и выбора многозначия актуальных способов решения по выбранной теме.	<i>Не владеет:</i> навыками и методами выбора методов исследования химических, физических и электрохимических процессов и выполнения опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем; навыками и методами обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследования; методами способами аналитического анализа результатов исследования и выбора многозначия актуальных способов решения по выбранной теме.	<i>Владеет плохо:</i> навыками и методами выбора методов исследования химических, физических и электрохимических процессов и выполнения опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем; навыками и методами обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследования; методами способами аналитического анализа результатов исследования и выбора многозначия актуальных способов решения по выбранной теме.	<i>Владеет:</i> навыками и методами выбора методов исследования химических, физических и электрохимических процессов и выполнения опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем; навыками и методами обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследования; методами способами аналитического анализа результатов исследования и выбора многозначия актуальных способов решения по выбранной теме, <i>но допускает ошибки</i>	<i>Владеет:</i> навыками и методами выбора методов исследования химических, физических и электрохимических процессов и выполнения опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем; навыками и методами обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследования; методами способами аналитического анализа результатов исследования и выбора многозначия актуальных способов решения по выбранной теме.	Отчет. Защита отчета. Индивидуальное задание. Ответы на вопросы.

Основываясь на результатах обучения (табл. 1.2), разработана шкала оценивания для промежуточной аттестации по итогам практики (табл. 1.3):

Таблица 1.3

Показатели оценивания	Шкала оценивания			
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3.Хорошее усвоение	4.Отличное усвоение
Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности и соблюдении учебной и трудовой дисциплины	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов

грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений				
Ответы на контрольные вопросы	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
<b>Общая оценка</b> по сумме баллов	Неудовлетворит. <b>менее 11 баллов</b>	Зачет с оценкой Удовлетворит. <b>11-15 баллов</b>	Зачёт с оценкой Хорошо <b>15-17 баллов</b>	Зачет с оценкой Отлично <b>18-20 баллов</b>

### **1.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, при проведении промежуточной аттестации по практике**

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам ознакомительной практики.

#### **Примерный перечень контрольных вопросов:**

1. Общие правила техники безопасности и организация работы по охране труда в основных цехах химического производства.
2. Основные технологические процессы.
3. Особенности технологии получения продукции
4. Состояние и перспективы совершенствования электрохимических производств.
5. Оборудование для системы контроля параметров технологических процессов.
6. Система контроля качества, выпускаемой продукции.
7. Методы обработки и интерпретации результатов исследования.

#### **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.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция ПК-1	1-7

#### 1.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Учебная практика: учебно-метод. пособие для студентов направления подготовки 18.04.01 «Химическая технология» (магистратура) всех форм обучения / Е.Ю.Ананьева - Н.Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2021. - 26с.

### 2. Производственная технологическая практика

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

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

Таблица 2.1

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дискрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
ПК-3	Способен к планированию производственной деятельности, планированию реконструкции и ремонта технологических установок	ИПК-3.1. Осуществляет планирование производственной деятельности  ИПК-3.2. Осуществляет планирование реконструкции технологических установок	<b>Знать:</b> основные технологические процессы, оборудование, экологию электрохимических производств и экономические критерии <b>Уметь:</b> осуществлять планирование производственной деятельности. <b>Владеть:</b> способами выбора рациональной технологии электрохимического процесса. <b>Знать:</b> перспективы развития электрохимических производств. <b>Уметь:</b> выбрать технологию и оборудование для реконструкции производства. <b>Владеть:</b> навыками и методами реализации выбранных решений реконструкции производства
ПК-5	Способен управлять разработкой и оптимизацией технологического процесса	ИПК-5.1. Управляет разработкой технологического процесса	<b>Знать:</b> основные технологические процессы по выбранной теме. <b>Уметь:</b> управлять разработкой технологического процесса. <b>Владеть:</b> основными нормативными документами для разработки

		ИПК-5.2. Проводит работы по оптимизации технологического процесса	технологического процесса <b>Знать:</b> основные технологические процессы по выбранной теме. <b>Уметь:</b> проводить работы по оптимизации технологического процесса. <b>Владеть:</b> методами оптимизации технологического процесса.
ПК-6	Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПК-6.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области <b>Уметь:</b> работать на современной электронно-вычислительной техники с объектами профессиональной деятельности <b>Владеть:</b> навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике

## 2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации по итогам практики используются следующие **показатели оценивания компетенций**.

- 1) Отзыв руководителя практики от НГТУ о качестве работы студента в период технологической практики и соблюдении трудовой дисциплины.
- 2) Качество подготовки отчета, полнота изложения материала, соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов.
- 3) Защита отчета (раздела ВКР), качество доклада.
- 4) Качество выполнения индивидуального задания, умение грамотно и четко поставить задачу, провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений.
- 5) Ответы на контрольные вопросы.

Таблица 2.2

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели и оценивания
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3. Хорошее усвоения	4. Отличное усвоение	
<b>ПК-3</b>					
<i>Знает:</i> основные технологические процессы, оборудование, экологию электрохимических производств и экономические критерии; перспективы развития электрохимических производств.	<i>Не знает:</i> основные технологические процессы, оборудование, экологию электрохимических производств и экономические критерии; перспективы развития электрохимических производств.	<i>Знает плохо:</i> основные технологические процессы, оборудование, экологию электрохимических производств и экономические критерии; перспективы развития электрохимических производств.	<i>Знает:</i> основные технологические процессы, оборудование, экологию электрохимических производств и экономические критерии; перспективы развития электрохимических производств, <i>но допускает ошибки</i>	<i>Знает:</i> основные технологические процессы, оборудование, экологию электрохимических производств и экономические критерии; перспективы развития электрохимических производств.	Отчет. Защита отчета. Индивидуальное задание. Ответы на вопросы
<i>Умеет:</i> осуществлять	<i>Не умеет:</i> осуществлять	<i>Умеет плохо:</i> осуществлять	<i>Умеет:</i> осуществлять	<i>Умеет:</i> осуществлять	Отчет. Защита

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатель и оценивания
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3. Хорошее усвоения	4. Отличное усвоение	
планирование производственной деятельности; выбрать технологию и оборудование для реконструкции производства.	планирование производственной деятельности; выбрать технологию и оборудование для реконструкции производства.	планирование производственной деятельности; выбрать технологию и оборудование для реконструкции производства.	планирование производственной деятельности; выбрать технологию и оборудование для реконструкции производства, <i>но допускает ошибки</i>	планирование производственной деятельности; выбрать технологию и оборудование для реконструкции производства.	отчета. Индивид. Задание. Ответы на вопросы.
<i>Владеет:</i> способами выбора рациональной технологии электрохимического процесса; навыками и методами реализации выбранных решений реконструкции производства	<i>Не владеет:</i> способами выбора рациональной технологии электрохимического процесса; навыками и методами реализации выбранных решений реконструкции производства	<i>Владеет плохо:</i> способами выбора рациональной технологии электрохимического процесса; навыками и методами реализации выбранных решений реконструкции производства	<i>Владеет:</i> способами выбора рациональной технологии электрохимического процесса; навыками и методами реализации выбранных решений реконструкции производства, <i>но допускает ошибки</i>	<i>Владеет:</i> способами выбора рациональной технологии электрохимического процесса; навыками и методами реализации выбранных решений реконструкции производства	Отчет. Защита отчета. Индивид. Задание. Ответы на вопросы.
<b>ПК-5</b>					
<i>Знает:</i> основные технологические процессы по выбранной теме; основные технологические процессы по выбранной теме.	<i>Не знает:</i> основные технологические процессы по выбранной теме; основные технологические процессы по выбранной теме	<i>Знает, но плохо:</i> основные технологические процессы по выбранной теме; основные технологические процессы по выбранной теме	<i>Знает:</i> основные технологические процессы по выбранной теме; основные технологические процессы по выбранной теме, <i>но допускает ошибки</i>	<i>Знает:</i> основные технологические процессы по выбранной теме; основные технологические процессы по выбранной теме	Отчет. Защита отчета. Индивид. Задание. Ответы на вопросы.
<i>Умеет:</i> управлять разработкой технологического процесса; проводить работы по оптимизации технологического процесса.	<i>Не умеет:</i> управлять разработкой технологического процесса; проводить работы по оптимизации технологического процесса.	<i>Умеет не уверенно:</i> управлять разработкой технологического процесса; проводить работы по оптимизации технологического процесса.	<i>Умеет:</i> управлять разработкой технологического процесса; проводить работы по оптимизации технологического процесса, <i>но допускает ошибки</i>	<i>Умеет:</i> управлять разработкой технологического процесса; проводить работы по оптимизации технологического процесса.	Отчет. Защита отчета. Индивид. Задание. Ответы на вопросы.
<i>Владеет:</i> основными нормативными документами для разработки технологического процесса; методами оптимизации технологического процесса.	<i>Не владеет:</i> основными нормативными документами для разработки технологического процесса; методами оптимизации технологического процесса.	<i>Владеет плохо:</i> основными нормативными документами для разработки технологического процесса; методами оптимизации технологического процесса.	<i>Владеет:</i> методами основными нормативными документами для разработки технологического процесса; методами оптимизации технологического процесса, <i>но допускает ошибки</i>	<i>Владеет:</i> основными нормативными документами для разработки технологического процесса; методами оптимизации технологического процесса.	Отчет. Защита отчета. Индивид. Задание. Ответы на вопросы.
<b>ПК-6</b>					

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатель и оценивания
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3. Хорошее усвоения	4. Отличное усвоение	
<i>Знает:</i> постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области	<i>Не знает:</i> постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области	<i>Плохо знает:</i> постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области	<i>Знает:</i> постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области, <i>но допускает ошибки</i>	<i>Отлично знает:</i> постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области	Отчет. Защита отчета. Индивид. Задание. Ответы на вопросы.
<i>Умеет:</i> работать на современной электронно-вычислительной техникой объектами профессиональной деятельности	<i>Не умеет:</i> работать на современной электронно-вычислительной техникой объектами профессиональной деятельности	<i>Плохо умеет:</i> работать на современной электронно-вычислительной техникой объектами профессиональной деятельности	<i>Умеет:</i> работать на современной электронно-вычислительной техникой объектами профессиональной деятельности, <i>но допускает ошибки</i>	<i>Отлично умеет:</i> работать на современной электронно-вычислительной техникой объектами профессиональной деятельности	Отчет. Защита отчета. Индивид. Задание. Ответы на вопросы.
<i>Владеет:</i> навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике	<i>Не владеет:</i> навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике	<i>Плохо владеет:</i> навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике	<i>Владеет:</i> навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике, <i>но допускает ошибки</i>	<i>Отлично владеет:</i> навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике	Отчет. Защита отчета. Индивид. Задание. Ответы на вопросы.

Основываясь на результатах обучения (табл. 2.2), разработана шкала оценивания для промежуточной аттестации по итогам практики (табл. 2.3):

Таблица 2.3

Показатели оценивания	Шкала оценивания			
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3.Хорошее усвоение	4.Отличное усвоение
Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности и соблюдении учебной и трудовой дисциплины	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Ответы на контрольные вопросы	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов

Общая оценка по сумме баллов	Неудовлетвор.	Удовлетворит	Хорошо	Отлично
	менее 11 баллов	11-15 баллов	15-17 баллов	18-20 баллов

### 2.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, при проведении промежуточной аттестации по практике

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам технологической практики связаны непосредственно с примерной темой ВКР студента и проведенной в этот период технологической и научно-исследовательской деятельностью.

#### Примерный перечень контрольных вопросов:

1. Характеристика основных объектов электрохимического производства, его структура, схема управления, выпускаемая продукция.
2. Базовые технологические процессы производства и характеристика оборудования.
3. Методы испытаний для оценки физических, механических и эксплуатационных свойств материалов.
4. Анализ технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции.
5. Оформление научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.
6. Методы и средства контроля качества продукции.
7. Методы и средства комплексной механизации и автоматизации, условия работы, степень использования, надёжность и экономичность оборудования.
8. Ключевые параметры технологических процессов и методика их определения.
9. Преимущества и недостатки базовых технологических процессов.
10. Характерные дефекты электрохимических покрытий и способы их устранения.
11. Назовите получение, механизм образования и области применения цинковых покрытий. Составы растворов. Технология подготовки поверхности. Расчет основных параметров процесса.
12. Назовите получение, механизм образования и области применения никелевых покрытий. Составы растворов. Технология подготовки поверхности. Расчет основных параметров процесса.
13. Назовите получение, механизм образования и области применения медных покрытий. Составы растворов. Технология подготовки поверхности. Расчет основных параметров процесса.
14. Назовите получение, механизм образования и области применения хромовых покрытий. Составы растворов. Технология подготовки поверхности. Расчет основных параметров процесса.
15. Назовите получение, механизм образования и области применения перекиси водорода. Составы растворов. Технология подготовки поверхности. Расчет основных параметров процесса.
16. Назовите получение, механизм образования и области применения никель-цинковых аккумуляторов. Основная технологическая схема. Расчет основных параметров процесса.
17. Назовите получение, механизм образования и области применения никель-кадмиевых аккумуляторов. Основная технологическая схема. Расчет основных параметров процесса.
18. Назовите получение, механизм образования и области применения хлора. Основная технологическая схема. Расчет основных параметров процесса.
19. Назовите получение, механизм образования и области применения щелочи. Основная технологическая схема. Расчет основных параметров процесса.
20. Назовите получение, механизм образования и области применения водорода. Основная технологическая схема. Расчет основных параметров процесса.

Индивидуальные задания соответствуют по примерной тематике ВКР и являются частично разделами (элементами) ВКР.

**Примерные темы индивидуальных заданий:**

1. Технология осаждения блестящих никелевых покрытий.
2. Технология осаждения никелевых покрытий с низким внутренним напряжением.
3. Технология осаждения блестящих хромовых покрытий.
4. Технология анодного оксидирования деталей из алюминия и его сплавов.
5. Электроосаждение анодных пленок с повышенной твердостью на алюминиевых сплавах.
6. Цинкование мелких стальных деталей.
7. Технология изготовления положительных металлокерамических электродов щелочных аккумуляторов.
8. Получение двухкомпонентных сплавов никель-бор.
9. Химическое осаждение сплава никель-фосфор.
10. Электроосаждение серебряного покрытия на детали из алюминиевых сплавов.
11. Технология изготовления электродов стартерных свинцовых аккумуляторов.
12. Технология получения хлора и щелочи мембранным методом.
13. Технология получения хлора и щелочи диафрагменным методом.
14. Цинкование крупных стальных деталей.
15. Защитное покрытие мелких стальных деталей.
16. Технология получения электроизоляционных покрытий на алюминиевых сплавах.
17. Технология электроосаждения медных покрытий на стальные детали.
18. Технология электроосаждения кадмиевых покрытий.

В качестве исходных данных задается чертёж детали, материал, назначение, серийность, метод изготовления.

Индивидуальное задание выполняется каждым студентом для своей детали, проектирование технологии которой он ведет согласно заданию.

Тематика индивидуальных заданий направлена на решение профессиональных задач, связанных с технологической и научно-исследовательской в области изготовления деталей машиностроения.

Исходными данными будут являться данные технического задания. В рамках практики студент выполняет задачи, поставленные руководителем практики от НГТУ и это некоторый этап (раздел) индивидуального задания, которое выдается на весь период обучения.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция ПК-3	1-20
2	Компетенция ПК-5	1-20
3	Компетенция ПК-6	1-20

**2.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

1. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы магистра: учебно-методическое пособие для студентов-магистров направления подготовки 18.04.01 – «Химическая технология» всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е.Алексеева; сост.: Михаленко М.Г., Ананьева Е.Ю., Рогожин В.В. – Нижний Новгород, 2021. - 38 с.

**3. Производственная практика «Научно-исследовательская работа» Б2. П.1**

**3.1. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП**

В результате прохождения *производственной практики «Научно-исследовательская работа» Б2. П.1* у обучающегося должны быть сформированы следующие универсальные и профессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

Таблица 3.1

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дискрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров.	<b>Знать:</b> основные требования при составлении деловой документации в соответствии с нормами русского языка. <b>Уметь:</b> составлять в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров. <b>Владеть:</b> методами составления деловой документации разных жанров в соответствии с нормами русского языка.
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 многозначие актуальных способов решения	<b>Знать:</b> основные химические, физические и электрохимические методы исследования, протекающих процессов и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем. <b>Уметь:</b> проводить научные исследования и опытно-конструкторские разработки. <b>Владеть:</b> навыками и методами выбора методов исследования и выполнения опытно-конструкторских разработок. <b>Знать:</b> основные литературные источники по методам исследования и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельной темы. <b>Уметь:</b> использовать современные методы исследования. <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 решения аналитического характера, предполагающих выбор и многозначие актуальных способов решения.
ПК-2	Готов к внедрению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники и передовой технологии по переработке нефти и газа	ИПК-2.1. Способен внедрять результаты научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы  ИПК-2.2. Использует разработки новой техники и	<b>Знать:</b> основные результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по основным химическим и электрохимическим производствам. <b>Уметь:</b> внедрять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. <b>Владеть:</b> навыками и методами выбора оптимального решения на основе анализа научных исследований и опытно-конструкторских работ по выбранной теме. <b>Знать:</b> основные разработки новой техники и технологии.

		технологии по переработке нефти и газа	<b>Уметь:</b> использовать разработки новой техники и технологии <b>Владеть:</b> принципами выбора оборудования, режимы процессов и оборудования для оптимизации технологии
--	--	--	--

### 3.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации по итогам практики используются следующие **показатели оценивания компетенций**:

1) Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности, выполнении производственного этапа практики и соблюдении трудовой дисциплины

2) Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов.

3) Защита отчета, в том числе качество доклада.

4) Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений.

5) Ответы на контрольные вопросы.

Таблица 3.2

Планируемые результаты (Дискрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Дискрипторы компетенций ПК-1, ПК-2, УК-4 (см. табл. 3.1)	Отзыв содержит неудовлетворительную оценку руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит удовлетворительную оценку руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит хорошую оценку руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит отличную оценку руководителя практики от предприятия	Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности и соблюдении учебной и трудовой дисциплины
Дискрипторы компетенций ПК-1, ПК-2, УК-4 (см. табл. 3.1)	Отчет не соответствует заданной структуре, оформлен с нарушениями действующих стандартов, материал изложен поверхностно, неполно	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, требования действующих стандартов по оформлению отчета не соблюдены	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, имеются отдельные незначительные отклонения от требований действующих стандартов по оформлению	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, детально проанализированы, требования действующих стандартов по оформлению отчета соблюдены, изучены дополнительные источники информации сверх списка рекомендованных	Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов
Дискрипторы компетенций ПК-1, ПК-2,	Постановка задачи отсутствует, поиск известных решений	Постановка задачи нечеткая, поиск известных	Постановка задачи сформулирована	Постановка задачи сформулирована	Качество выполнения индивидуального

УК-4 (см. табл. 3.1)	проблемы не выполнены, собственные варианты решений не предложены	решений проблемы выполнен поверхностно, собственные варианты решений не предложены	на четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, но не достаточно обоснованы	а четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, обоснованы, обладают новизной и могут быть внедрены в условиях базового предприятия	о задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений
Дискрипторы компетенций ПК-1, ПК-2, УК-4 (см. табл. 3.1)	Отсутствие правильных ответов	Значительные затруднения при ответах	Ответы правильные, но не достаточно обоснованные	Ответы правильные, полные, обоснованные. В ходе ответов студент проявил способность глубоко анализировать информацию	Ответы на контрольные вопросы

Основываясь на результатах обучения (табл. 3.2), разработана шкала оценивания в баллах для промежуточной аттестации по итогам практики (табл. 3.3).

Таблица 3.3

Показатели оценивания	Шкала оценивания			
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3.Хорошее усвоение	4.Отличное усвоение
Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности и соблюдении учебной и трудовой дисциплины	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Ответы на контрольные вопросы	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
<b>Общая оценка по сумме баллов</b>	<b>Неудовлетворит. менее 11 баллов</b>	<b>Зачет с оценкой Удовлетворит 11-15 баллов</b>	<b>Зачет с оценкой Хорошо 15-17 баллов</b>	<b>Зачет с оценкой Отлично 18-20 баллов</b>

### 3.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для

**оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, при проведении промежуточной аттестации по практике**

**Список контрольных вопросов для проведения промежуточной аттестации по итогам практики**

- 1) Перечислить основные технологические процессы производства
- 2) Охарактеризовать методы и средства комплексной механизации и автоматизации, условия работы, степень использования, надёжности и экономичности оборудования
- 3) Разработать схему логистических потоков и варианты рационального размещения оборудования
- 4) Описать методы и средства контроля качества продукции
- 5) Предложить мероприятия по повышению эффективности производства и производительности труда
- 6) Оценить структуру себестоимости продукции, охарактеризовать основные факторы, на неё влияющие
- 7) Перечислить мероприятия, обеспечивающие гигиенические и безопасные условия труда
- 8) Описать алгоритм и основные средства технической подготовки производства на базе практики
- 9) Назовите получение, механизм образования и области применения цинковых покрытий
- 10) Назовите получение, механизм образования и области применения никелевых покрытий
- 11) Назовите получение, механизм образования и области применения медных покрытий
- 12) Назовите получение, механизм образования и области применения хромовых покрытий
- 13) Назовите получение, механизм образования и области применения перекиси водорода
- 14) Назовите получение, механизм образования и области применения никель-цинковых аккумуляторов
- 15) Назовите получение, механизм образования и области применения никель-кадмиевых аккумуляторов
- 16) Назовите получение, механизм образования и области применения хлора
- 17) Назовите получение, механизм образования и области применения щелочи
- 18) Способы подготовки поверхности
- 19) Способы очистки сточных вод
- 20) Способы контроля качества покрытий

**Примерные темы индивидуальных заданий:**

1. Технология производства и конструктивное устройство свинцовых аккумуляторов;
2. Технология производства и конструктивное устройство щелочных аккумуляторов с ламельными электродами;
3. Технология производства и конструктивное устройство электрохимических генераторов;
4. Технология производства и конструктивное устройство щелочных аккумуляторов с металлокерамическими электродами.
5. Механизм электродных процессов в щелочных аккумуляторах;
6. Технология производства и конструктивное устройство никель-водородных аккумуляторов;
7. Саморазряд цинкового электрода в щелочных электролитах;
8. Механизм превращения в цинковом электроде в щелочных электролитах;
9. Технология производства и конструктивное устройство никель-цинковых аккумуляторов;
10. Технология производства и конструктивное устройство серебряно-цинковых аккумуляторов;
11. Причины ухудшения электрических характеристик свинцовых аккумуляторов;
12. Технология электролитического получения цинковых покрытий;

13. Технология электролитического получения хромовых покрытий;
14. Технология получения сплавов Zn-Ni;
15. Технология электролитического получения рафинированного никеля;
16. Технология электролитического получения рафинированной меди;
17. Гидроэлектрометаллургия цинка;
18. Технология электролитического разложения воды;
19. Технология диафрагменного способа электролиз раствора NaCl;
20. Технология мембранного способа электролиз раствора поваренной соли;
21. Электролитическое получение перекиси водорода;
22. Химические источники с литиевыми анодами;
23. Химическое осаждение сплава Ni-B;
24. Технология анодного оксидирования 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.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция ПК-1	1-20
2	Компетенция ПК-2	1-20
3	Компетенция УК-4	1-20

### 3.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы магистра: учебно-методическое пособие для студентов-магистров направления подготовки 18.04.01 – «Химическая технология» всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е.Алексеева; сост.: Михаленко М.Г., Ананьева Е.Ю., Рогожин В.В. – Нижний Новгород, 2021. - 38 с.

## 4. Производственная практика «Научно-исследовательская работа» Б2. П.3

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

В результате прохождения *производственной практики «Научно-исследовательская работа» Б2. П.3* у обучающегося должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

Таблица 4.1

Код компетенции	Содержание компетенции	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-	ИПК-1.1. Проводит научно-исследовательские и опытно-конструкторские	<b>Знать:</b> основные методы исследования электродных процессов (потенциодинамические,

	исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем, решении задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения, обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	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	потенциостатические, импедансный, хронопотенциометрии, вращающегося дискового электрода и др.). <b>Уметь:</b> проводить научные исследования и опытно-конструкторские разработки. <b>Владеть:</b> навыками и методами выбора методов исследования и выполнения опытно-конструкторских разработок по выбранной теме. <b>Знать:</b> основную литературу по достижениям в области технологии и исследований по отдельным направлениям электрохимии и электрохимических производств. <b>Уметь:</b> обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований. <b>Владеть:</b> навыками и методами обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследования. <b>Знать:</b> основные аналитические методы в том числе и методы математического моделирования для описания процессов, протекающих в электродных реакциях. <b>Уметь:</b> решать задачи аналитического характера, предполагающие выбор и многообразие актуальных способов решения. <b>Владеть:</b> методами и способами решения аналитического характера, предполагающие выбор и многообразие актуальных способов решения по соответствующей теме.
ПК-2	Готов к внедрению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники и передовой технологии по переработке нефти и газа	ИПК-2.1. Способен внедрять результаты научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы	<b>Знать:</b> основные современные достижения в области научных исследований и опытно-конструкторских разработок. <b>Уметь:</b> способен внедрять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. <b>Владеть:</b> навыками и методами выбора рационального решения на основе анализа научных исследований и опытно-конструкторских разработок по соответствующей теме.

#### 4.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации по итогам практики используются следующие **показатели оценивания компетенций:**

- 1) Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности, выполнении производственного этапа практики и соблюдении трудовой дисциплины
- 2) Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов.
- 3) Защита отчета, в том числе качество доклада.
- 4) Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений.
- 5) Ответы на контрольные вопросы.

Таблица 4.2

Планируемые результаты (Дискрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	2. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	

Дискрипторы компетенций ПК-1, ПК-2, (см. табл. 4.1)	Отзыв содержит неудовлетворительную оценку руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит удовлетворительную оценку руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит хорошую оценку руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит отличную оценку руководителя практики от предприятия	Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности и соблюдении учебной и трудовой дисциплины
Дискрипторы компетенций ПК-1, ПК-2, (см. табл. 4.1)	Отчет не соответствует заданной структуре, оформлен с нарушениями действующих стандартов, материал изложен поверхностно, неполно	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, требования действующих стандартов по оформлению отчета не соблюдены	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, имеются отдельные незначительные отклонения от требований действующих стандартов по оформлению	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, детально проанализированы требования действующих стандартов по оформлению отчета соблюдены, изучены дополнительные источники информации сверх списка рекомендованных	Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов
Дискрипторы компетенций ПК-1, ПК-2, (см. табл. 4.1)	Постановка задачи отсутствует, поиск известных решений проблемы не выполнен, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи нечеткая, поиск известных решений проблемы выполнен поверхностно, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, но не достаточно обоснованы	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, обоснованы, обладают новизной и могут быть внедрены в условиях базового предприятия	Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений
Дискрипторы компетенций ПК-1, ПК-2, (см. табл. 4.1)	Отсутствие правильных ответов	Значительные затруднения при ответах	Ответы правильные, но не достаточно обоснованные	Ответы правильные, полные, обоснованные. В ходе ответов студент проявил способность	Ответы на контрольные вопросы

				глубоко анализировать информацию	
--	--	--	--	--	--

Основываясь на результатах обучения (табл. 4.2), разработана шкала оценивания в баллах для промежуточной аттестации по итогам практики (табл. 4.3).

Таблица 4.3

Показатели оценивания	Шкала оценивания			
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3.Хорошее усвоение	4.Отличное усвоение
Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности и соблюдении учебной и трудовой дисциплины	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Ответы на контрольные вопросы	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
<b>Общая оценка</b> по сумме баллов	<b>Неудовлетворит. менее 11 баллов</b>	Зачет с оценкой Удовлетворит <b>11-15 баллов</b>	Зачет с оценкой Хорошо <b>15-17 баллов</b>	Зачет с оценкой Отлично <b>18-20 баллов</b>

#### 4.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, при проведении промежуточной аттестации по практике

##### Список контрольных вопросов для проведения промежуточной аттестации по итогам практики

- 1) Перечислить основные технологические процессы производства
- 2) Охарактеризовать методы и средства комплексной механизации и автоматизации, условия работы, степень использования, надёжности и экономичности оборудования
- 3) Разработать схему логистических потоков и варианты рационального размещения оборудования
- 4) Описать методы и средства контроля качества продукции
- 5) Предложить мероприятия по повышению эффективности производства и производительности труда
- 6) Оценить структуру себестоимости продукции, охарактеризовать основные факторы, на неё влияющие
- 7) Перечислить мероприятия, обеспечивающие гигиенические и безопасные условия труда
- 8) Описать алгоритм и основные средства технической подготовки производства на базе практики
- 9) Назовите получение, механизм образования и области применения цинковых покрытий
- 10) Назовите получение, механизм образования и области применения никелевых

покрытий

11) Назовите получение, механизм образования и области применения медных покрытий

12) Назовите получение, механизм образования и области применения хромовых покрытий

13) Назовите получение, механизм образования и области применения перекиси водорода

14) Назовите получение, механизм образования и области применения никель-цинковых аккумуляторов

15) Назовите получение, механизм образования и области применения никель-кадмиевых аккумуляторов

16) Назовите получение, механизм образования и области применения хлора

17) Назовите получение, механизм образования и области применения щелочи

18) Способы подготовки поверхности

19) Способы очистки сточных вод

20) Способы контроля качества покрытий

### **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.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Формируемые компетенции	Номера вопросов
-------------------------	-----------------

1	Компетенция ПК-1	1-20
2	Компетенция ПК-2	1-20

#### 4.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы магистра: учебно-методическое пособие для студентов-магистров направления подготовки 18.04.01 – «Химическая технология» всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е.Алексеева; сост.: Михаленко М.Г., Ананьева Е.Ю., Рогожин В.В. – Нижний Новгород, 2021. - 38 с.

### 5. Производственная преддипломная практика

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

В результате прохождения производственной преддипломной практики у обучающегося должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

Таблица 5.1

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дискрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
ПК-3	Способен к планированию производственной деятельности, планированию реконструкции и ремонта технологических установок	ИПК-3.1. Осуществляет планирование производственной деятельности  ИПК-3.2. Осуществляет планирование реконструкции технологических установок	<b>Знать:</b> основные принципы планирования производственной деятельности. <b>Уметь:</b> осуществлять планирование производственной деятельности. <b>Владеть:</b> рациональными принципами планирования производственной деятельности. <b>Знать:</b> основные конструкции технологических установок химических и электрохимических производств. <b>Уметь:</b> осуществлять планирование реконструкции химических и электрохимических технологических установок. <b>Владеть:</b> способами рационального планирования реконструкции технологических производств для решения поставленной цели.
ПК-4	Способен управлять качеством компонентов и производимой продукции	ИПК-4.1. Осуществляет управление качеством компонентов  ИПК-4.2. Осуществляет управление качеством производимой продукции	<b>Знать:</b> основные требования и соответствующую нормативную документацию по требованиям, предъявляемым к качеству компонентов. <b>Уметь:</b> осуществлять управление качеством компонентов. <b>Владеть:</b> основными техническими и технологическими методами управления качеством компонентов. <b>Знать:</b> основные требования и соответствующую нормативную документацию по требованиям, предъявляемым к качеству производимой продукции. <b>Уметь:</b> осуществлять управление качеством производимой продукции химических и

			электрохимических производств. <b>Владеть:</b> основными технологическими и техническими методами управления качеством производимой продукции химических и электрохимических производств.
ПК-5	Способен управлять разработкой и оптимизацией технологического процесса	ИПК-5.1. Управляет разработкой технологического процесса  ИПК-5.2. Проводит работы по оптимизации технологического процесса	<b>Знать:</b> принципы разработки технологического процесса <b>Уметь:</b> управлять разработкой технологического процесса <b>Владеть:</b> принципами и требованиями нормативной документации к разработке технологического процесса в соответствующей области химических электрохимических производств <b>Знать:</b> современные передовые и отечественные достижения в области технологии в химических и электрохимических производствах <b>Уметь:</b> проводить работы по оптимизации технологического процесса в соответствующей отрасли производства. <b>Владеть:</b> методами оптимизации технологического процесса в том числе и методами математического моделирования.
ПК-6	Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПК-6.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области <b>Уметь:</b> работать на современной электронно-вычислительной технике с объектами профессиональной деятельности <b>Владеть:</b> навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике

## 5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации по итогам практики используются следующие показатели оценивания компетенций:

1) Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности, выполнении производственного этапа практики и соблюдении трудовой дисциплины.

2) Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов.

3) Защита отчета, в том числе качество доклада.

4) Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений.

5) Ответы на контрольные вопросы.

Таблица 5.2

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3. Хорошее усвоения	4. Отличное усвоение	
<b>ПК-3</b>					





Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3. Хорошее усвоения	4. Отличное усвоение	
отрасли производства	отрасли производства	отрасли производства	отрасли производства, <i>но допускает ошибки</i>	отрасли производства	
<i>Владеет:</i> принципами и требованиями нормативной документации к разработке технологического процесса в соответствующей области химических электрохимических производств; методами оптимизации технологического процесса в том числе и методами математического моделирования	<i>Не владеет:</i> принципами и требованиями нормативной документации к разработке технологического процесса в соответствующей области химических электрохимических производств; методами оптимизации технологического процесса в том числе и методами математического моделирования	<i>Владеет плохо:</i> принципами и требованиями нормативной документации к разработке технологического процесса в соответствующей области химических электрохимических производств; методами оптимизации технологического процесса в том числе и методами математического моделирования	<i>Владеет,</i> принципами и требованиями нормативной документации к разработке технологического процесса в соответствующей области химических электрохимических производств; методами оптимизации технологического процесса в том числе и методами математического моделирования, <i>но допускает ошибки</i>	<i>Владеет:</i> принципами и требованиями нормативной документации к разработке технологического процесса в соответствующей области химических электрохимических производств; методами оптимизации технологического процесса в том числе и методами математического моделирования	Отчет. Защита отчета. Индивид. Задание. Ответы на вопросы.
<b>ПК-6</b>					
<i>Знает:</i> постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области	<i>Не знает:</i> постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области	<i>Плохо знает:</i> постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области	<i>Знает:</i> постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области, <i>но допускает ошибки</i>	<i>Отлично знает:</i> постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области	Отчет. Защита отчета. Индивид. Задание. Ответы на вопросы.
<i>Умеет:</i> работать на современной электронно-вычислительной техники с объектами профессиональной деятельности	<i>Не умеет:</i> работать на современной электронно-вычислительной техники с объектами профессиональной деятельности	<i>Плохо умеет:</i> работать на современной электронно-вычислительной техники с объектами профессиональной деятельности	<i>Умеет:</i> работать на современной электронно-вычислительной техники с объектами профессиональной деятельности, <i>но допускает ошибки</i>	<i>Отлично умеет:</i> работать на современной электронно-вычислительной техники с объектами профессиональной деятельности	Отчет. Защита отчета. Индивид. Задание. Ответы на вопросы.
<i>Владеет:</i> навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике	<i>Не владеет:</i> навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике	<i>Плохо владеет:</i> навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике	<i>Владеет:</i> навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике, <i>но допускает ошибки</i>	<i>Отлично владеет:</i> навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике	Отчет. Защита отчета. Индивид. Задание. Ответы на вопросы.

Основываясь на результатах обучения (табл. 5.2), разработана шкала оценивания в баллах для промежуточной аттестации по итогам практики (табл. 5.3).

Показатели оценивания	Шкала оценивания			
	Отсутствие усвоения	Неполное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение
Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности и соблюдении учебной и трудовой дисциплины	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Ответы на контрольные вопросы	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Общая оценка по сумме баллов	Неудовлетворит. менее 11 баллов	Удовлетворит. 11-15 баллов	Хорошо 15-17 баллов	Отлично 18-20 баллов

**5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, при проведении промежуточной аттестации по практике**

**Список контрольных вопросов для проведения промежуточной аттестации по итогам практики**

- 1) Описать методы и средства контроля качества продукции.
- 2) Предложить мероприятия по повышению эффективности производства и производительности труда.
- 3) Основные технологические процессы на производстве.
- 4) Основные методы проверки качества продукции.
- 5) Основная технологическая схема очистки сточных вод.
- 6) Основные вредные производственные факторы.
- 7) Вентиляция промышленных зданий и сооружений. Схема щелочной ветки.
- 8) Вентиляция промышленных зданий и сооружений. Схема кислой ветки.
- 9) Вентиляция промышленных зданий и сооружений. Схема хромовой ветки.
- 10) Планировка основных и вспомогательных цехов предприятия.
- 11) Планировка основного цеха. Расположение оборудования.
- 12) Экономическая эффективность производства.
- 13) Основные экономические факторы производства.
- 14) Технико-экономическое обоснование технологии.
- 15) Оценить структуру себестоимости продукции, охарактеризовать основные факторы, на неё влияющие
- 16) Перечислить мероприятия, обеспечивающие гигиенические и безопасные условия труда
- 17) Назовите получение, механизм образования и области применения цинковых покрытий. Основные технологии процесса.
- 18) Назовите получение, механизм образования и области применения никелевых покрытий. Основные технологии процесса
- 19) Назовите получение, механизм образования и области применения медных покрытий. Основные технологии процесса.

- 20) Назовите получение, механизм образования и области применения хромовых покрытий. Основные технологии процесса.
- 21) Назовите получение, механизм образования и области применения перекиси водорода. Основные технологии процесса.
- 22) Назовите получение, механизм образования и области применения никель-цинковых аккумуляторов. Основные технологии процесса.
- 23) Назовите получение, механизм образования и области применения никель-кадмиевых аккумуляторов. Основные технологии процесса.
- 24) Назовите получение, механизм образования и области применения хлора
- 25) Назовите получение, механизм образования и области применения щелочи. Основные технологии процесса.
- 26) Назовите получение, механизм образования и области применения цинковых покрытий. Основные технологии процесса.
- 27) Назовите получение, механизм образования и области применения никелевых покрытий. Основные технологии процесса.
- 28) Назовите получение, механизм образования и области применения медных покрытий. Основные технологии процесса.
- 29) Назовите получение, механизм образования и области применения хромовых покрытий. Основные технологии процесса.
- 30) Назовите получение, механизм образования и области применения перекиси водорода. Основные технологии процесса.
- 31) Назовите получение, механизм образования и области применения никель-цинковых аккумуляторов. Основные технологии процесса.
- 32) Назовите получение, механизм образования и области применения никель-кадмиевых аккумуляторов. Основные технологии процесса.
- 33) Назовите получение, механизм образования и области применения хлора
- 34) Назовите получение, механизм образования и области применения щелочи. Основные технологии процесса.

#### **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.
- Оценочные средства для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция ПК-3	1-34
2	Компетенция ПК-4	1-34
3	Компетенция ПК-5	1-34
4	Компетенция ПК-6	1-34

**5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Преддипломная практика: учебно-метод. пособие для студентов направления подготовки 18.04.01 «Химическая технология» (магистратура) очной формы обучения / Рогожин В.В., Ананьева Е.Ю. - Н.Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2021. - 29с.