



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИСТ  
Ю.В. Сомова

02.02.2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ/НИР**

***ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ - ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ***

Направление подготовки (специальность)  
03.04.02 Физика

Направленность (профиль/специализация) программы  
Компьютерное моделирование физических процессов и структур, методы преподавания  
физики

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	2
Семестр	4

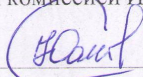
Магнитогорск  
2026 год

Программа практики/НИР составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 03.04.02 Физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 914)

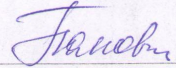
Программа практики/НИР рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики 27.01.2026 протокол №3

Зав. кафедрой  Д.М. Долгушин

Программа практики/НИР одобрена методической комиссией ИЕиС 02.02.2026 г. Протокол № 4

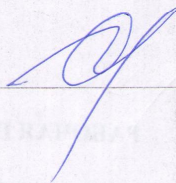
Председатель  Ю.В. Сомова

Программа составлена:  
доцент кафедры Физики, канд. пед. наук

 Л.П. Панова

Рецензент:

Зав. кафедрой ПМИИ, д-р техн. наук

 Ю.А. Извеков

## Лист актуализации программы

---

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.М. Долгушин

---

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.М. Долгушин

## **1 Цели практики/НИР**

Целями производственной практики – практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности по направлению подготовки (специальности) 03.04.02 Физика являются:

- формирование способности применять на практике базовые профессиональные навыки; изучение вопросов технологического характера; включение в обучающий курс элементов инженерной подготовки;
- профессиональная подготовка будущих специалистов к решению конкретных задач на основе полученных ими теоретических знаний;
- формирование профессиональных компетенций в области изучения наблюдающихся в природе физических явлений, процессов и структур, физических систем различного масштаба и уровней организации, процессов их функционирования;
- исследования с помощью методов физического эксперимента, математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования протекающих процессов, с учетом выполнения мероприятий по охране окружающей среды, и обеспечению качества получаемой продукции;
- формирование практических навыков и профессиональных компетенций в области основного научного направления профессиональной деятельности выпускника.

## **2 Задачи практики/НИР**

Задачами производственной практики – практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности являются:

- работа в профильных лабораториях;
- изучение методов исследования свойств объектов исследования, отбора проб, подготовки их к исследованию;
- изучение методики исследования конкретных образцов (проб) физическими, физико-химическими, химическими и другими методами;
- изучение принципа действия приборов, с помощью которых проводятся исследования;
- изучение природоохранных мероприятий, осуществляемых на предприятии;
- ознакомление с допустимыми нормами содержания отдельных вредных веществ в воде, воздухе, почве, условиями содержания рабочих мест и проведения эксперимента, правилами техники безопасности;
- проведение исследований вместе с основным персоналом лаборатории и самостоятельно;
- составление отчета о проведенных исследованиях: объект исследования, методы исследования, результат исследования, оценка точности определения параметров исследуемого объекта, возможные теоретические обоснования, рекомендации и выводы;
- закрепление теоретических знаний и практических навыков, полученных при изучении курсов «Физика углеродных наноматериалов», «Компьютерное моделирование наноструктур и их свойств», «Методы исследования поверхности твердых тел» и других общеобразовательных, специальных и прикладных дисциплин.

## **3 Место практики/НИР в структуре образовательной программы**

Для прохождения практики/НИР необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

- Волновые процессы в конденсированных средах
- Дополнительные главы общей физики
- Методы исследования поверхности твердых тел
- Теоретические основы спектроскопии
- Электрические и магнитные свойства твердых тел

Спецсеминар по научным направлениям  
Теория твердого тела  
Физическая акустика

Знания (умения, владения), полученные в процессе прохождения практики/НИР будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы  
Производственная - преддипломная практика

#### 4 Место проведения практики/НИР

Производственная практика проводится на базе производственных лабораторий на предприятиях города, области и в учебно-лабораторных комплексах университета. По представлению гарантийного письма с места прохождения практики магистранты могут быть направлены для прохождения практики по месту жительства на предприятия, которые в данном случае выступают в роли потенциального работодателя по окончании обучения магистранта в университете.

Практикуются как выездные, так и стационарные практики. Выездные практики связаны с необходимостью направления обучающихся и преподавателей к местам проведения практик, расположенным вне территории населенного пункта, в котором расположен университет. Стационарные практики проводятся в структурных подразделениях образовательной организации или на предприятиях (в учреждениях, организациях), расположенных на территории населенного пункта, в котором расположен университет, в частности, на базе учебно-исследовательских лабораторий кафедры физики:

В зависимости от научного руководителя магистранта используются лаборатории кафедры:

- Лаборатория физико-химических методов исследования окружающей среды МГТУ им. Г.И. Носова;
- Лаборатория атомной и ядерной физики МГТУ им. Г.И. Носова;
- Лаборатория основ физического эксперимента и метрологии МГТУ им. Г.И. Носова;
- Лаборатория молекулярной физики и термодинамики МГТУ им. Г.И. Носова;
- Лаборатория физической механики МГТУ им. Г.И. Носова;
- Научно-образовательный центр НОЦ «Нано» МГТУ им. Г.И. Носова;
- Лаборатория электричества и магнетизма;
- Лаборатория оптики.

Выездные практики проводятся для работающих магистров непосредственно на предприятиях, где они в данный момент работают согласно договорам Отдела практик МГТУ им. Г.И. Носова.

Способ проведения практики/НИР: нет  
Практика/НИР осуществляется дискретно

#### 5 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики/НИР и планируемые результаты обучения

В результате прохождения практики/НИР обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления

УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта
ПК-1 Способен планировать и проводить экспериментальные исследования	
ПК-1.1	Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
ПК-1.2	Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок

## 6. Структура и содержание практики/НИР

Общая трудоемкость практики/НИР составляет 15 зачетных единиц 540 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 6,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 533,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 540 акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	Семестр	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу	Код компетенции
1.	1-й этап (подготовительный)	4	2 Утверждение распределения на практику и индивидуального задания. Проведение установочной конференции. Выбор базы практики и получение индивидуального задания от руководителя. Прослушивание вводного инструктажа по охране труда и изучение спецкурса в рамках образовательной программы. Предварительное знакомство с деятельностью предприятия, написание соответствующего раздела отчета по практике.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, ПК-1.1, ПК-1.2
2.	2-й этап (основной)	4	Аналитическая часть отчета по практике, выполнение заданий практики. Работа на одной из исследовательских установок, сбор экспериментального материала для магистерской диссертации. Защита отчета по практике на кафедре перед преподавателем – руководителем практики от кафедры, во время итоговой конференции.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, ПК-1.1, ПК-1.2

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике/НИР**

Представлены в приложении 1.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики/НИР**

### **а) Основная литература:**

1. Механика твердого тела. Лабораторный практикум : учебник для вузов / под редакцией А. А. Плясова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 171 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08877-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565117> (дата обращения: 21.03.2026).

2. Александрова, Э. А. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 344 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17720-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560089> (дата обращения: 21.03.2026).

3. Конюхов, В. Ю. Методы исследования материалов и процессов : учебник для вузов / В. Ю. Конюхов, И. А. Гоголадзе, З. В. Мурга. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 179 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13938-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585875> (дата обращения: 21.03.2026).

4. Ибрагимов, И. М. Основы компьютерного моделирования наносистем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.М. Ибрагимов, А.Н. Ковшов, Ю.Ф. Назаров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/156>, дата обращения 19.12.2018.

5. Зайцева, Т. Н. Программа прохождения всех видов практики : методические указания / Т. Н. Зайцева, В. Ф. Рябова, И. А. Долматова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?ame=1330.pdf&show=dcatalogues/1/1123614/1330.pdf&view=true> (дата обращения: 04.02.2026). - Макрообъект. - Текст : электронный.

6. Кузнецова, Н. В. Производственная практика : учебное пособие / Н. В. Кузнецова, Ю. Г. Терентьева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2305.pdf&show=dcatalogues/1/1129916/2305.pdf&view=true> (дата обращения: 04.02.2026). - Макрообъект. - Текст : электронный.

7. Организация и проведение практик : учебное пособие / Н. Н. Макарова, В. В. Переверзев, О. Ю. Стародубова и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 114 с. : ил., табл. URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2917.pdf&show=dcatalogues/1/1134519/2917.pdf&view=true> (дата обращения: 04.02.2026). - Макрообъект. - Текст : электронный.

8. Организация учебных и производственных практик, подготовка к итоговой государственной аттестации : учебно-методическое пособие / сост. : Д. С. Бужинская, А. В. Подгорская, Т. А. Славута, А. М. Юсупова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1

### **б) Дополнительная литература:**

1. Грибанов Д. Д. Основы метрологии, сертификации и стандартизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. Д. Грибанов. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 127 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=966821>
2. Шкурятник В.Л. Измерения в физическом эксперименте. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. – М. : Горная книга, 2006. – 335 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/3471/#1> (дата обращения: 04.02.2026).
3. Ветошкин, А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2035-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72577> (дата обращения: 04.02.2026).
4. Охрана труда : учебное пособие. Ч. 1 / А. Ю. Перятинский, Н. Н. Старостина, О. Б. Боброва и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). — URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3679.pdf&show=dcatalogues/1/1527098/3679.pdf&view=true> (дата обращения: 04.02.2026). - Макрообъект. - Текст : электронный. —
5. Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование : учебник и практикум для вузов / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 188 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07032-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452654> (дата обращения: 04.02.2026)
6. Замураев, В. П. Молекулярная физика. Задачи : учебное пособие для вузов / В. П. Замураев, А. П. Калинина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 189 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08229-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455724> (дата обращения: 04.02.2026).
7. Белов, Г. В. Термодинамика : учебник и практикум для академического бакалавриата / Г. В. Белов. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 509 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-5636-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/385732> (дата обращения: 04.02.2026).
8. Матухин, В. Л. Физика твердого тела : учебное пособие / В. Л. Матухин, В. Л. Ермаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-0923-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/262> (дата обращения: 04.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Владимиров, Г. Г. Физика поверхности твердых тел : учебное пособие / Г. Г. Владимиров. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1997-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71707> (дата обращения: 04.02.2026).
10. Андреев, Л. А. Физика и химия твердого тела. Металлы и полупроводники : учебное пособие / Л. А. Андреев, А. В. Новиков, Е. А. Новикова. — Москва : МИСИС, 2005. — 52 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116452> (дата обращения: 04.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
11. Гвоздева, В. А. Базовые и прикладные информационные технологии: Учебник / В.А. Гвоздева. - Москва : ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 384 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0572 -2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/428860> (дата обращения: 04.02.2026). — Режим доступа: по подписке.

**в) Методические указания:**

Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов представлены в приложении 1

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая	URL:
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>

**9 Материально-техническое обеспечение практики/НИР**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Доска, мультимедийный проектор, экран.  
и/или Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Лаборатория мультимедийных технологий 195 ауд.

1. Мультимедийные обучающие программы и электронные учебники
2. Тематические видеофильмы, DVD, слайды и кодотранспоранты по физике
3. Мультимедийная доска
4. Экспозиционный экран
5. Видеомагнитофон (и DVD – плеер)
6. Телевизор ЦТ - Plazma
7. Персональный компьютер «Pentium III», со звуковой картой и программами Word, Excel
8. Мультимедийный проектор
9. Документ-камера
10. Проектор BENO MX503
11. Компьютер LCD 17

Лаборатория химии и физико-химических методов исследования окружающей среды 383 ауд.

1. Иономер И – 130.2 М-1шт., рН-метр
2. РН-150 М-2шт.,
3. Спектрофотометр «Сару» (ауд. 124)
4. Фотоколориметр КФК-3-1 шт.,
5. Термостат СЖМЛ-1 шт.,
6. Магазин электрического сопротивления Р4834 13700-2шт.,
7. Микроамперметр Ф195-1шт.,
8. Звуковой генератор-1шт.,
9. Вытяжной шкаф-1шт.,
10. Весы техно-химические, ВЛР-3-100 -1шт.,
13. Прибор для изучения электропроводности-1шт.,
14. Потенциометр ПП-63-1шт.,
15. Прибор для получения газов-1шт.,
16. Кристаллизаторы прямые 200 мм и 310 мм-2шт.,
19. Набор ареометров-10шт.,
12. Газометр (5 л)-1шт.,
13. Эксикаторы (2 и 5 л)-5шт.,
14. Аппарат Киппа для проведения химических реакций-1шт.,
15. Шкаф сушильный-1шт.
16. Прибор Ребиндера для измерения поверхностного натяжения
17. Установка для измерения плотности и вязкости жидкостей
18. Компьютер

НОЦ «Нано»

1. Спектрофотометр «Сару» (ауд. 124)
2. ИК-спектрофотометр

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: читальные залы библиотеки, Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и доступом в электронную образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

## Приложение 1

### 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

#### Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

В ходе выполнения самостоятельной работы по данному курсу, учащиеся должны научиться воспринимать сведения на слух, фиксировать информацию в виде записей в тетрадях, работать с письменными текстами, самостоятельно извлекая из них полезные сведения и оформляя их в виде тезисов, конспектов, систематизировать информацию в виде заполнения таблиц, составления схем. Важно научиться выделять главные мысли в лекции преподавателя либо в письменном тексте; анализировать явления; определять свою позицию к полученным на занятиях сведениям, четко формулировать ее; аргументировать свою точку зрения: высказывать оценочные суждения; осуществлять самоанализ. Необходимо учиться владеть устной и письменной речью; вести диалог; участвовать в дискуссии; раскрывать содержание изучаемой проблемы в монологической речи; выступать с сообщениями и докладами.

Самостоятельная работа магистрантов направлена на решение следующих задач:

- выполнение заданий научного руководителя согласно индивидуальному плану;
- обработка экспериментальных результатов;
- проведение расчётных работ;
- написание частей магистерской диссертации, их компоновка и оформление магистерской работы в целом;
- консультация с научным руководителем;
- работа с учебной и научной литературой, реферативная работа с научными публикациями по теме диссертации;
- оформление результатов исследования в форме публикаций, оформление публикаций в печать.

Текущий контроль предусматривает:

- контроль за выполнением индивидуального плана магистранта, включающего информацию, полученную в процессе научно-исследовательской работы, а также в результате экспериментального исследования, теоретических расчётов, моделирования, литературного исследования и т. д.,
- контроль за подготовкой соответствующих разделов диссертации.

Итоговый контроль проводится на основании:

- актуальности тематики исследования;
- полноты раскрытия задач исследования, а также знания принципов функционирования измерительной техники, применяемой на практике;
- владения научной информацией по тематике исследования;
- количества публикаций по тематике исследования;
- отзыва научного руководителя.

В рамках данной работы производится:

- анализ существующих методик исследования по выбранному направлению;
- анализ особенностей требования к экспериментальной работе;
- анализ приборной базы и возможностей предприятия (лаборатории) по исследованию разнообразных объектов (продукции, сырья, окружающей среды, отходов, продуктов питания, питьевой и природной воды и др.);
- анализ особенностей сопроводительной документации, обеспечение достоверности результатов исследования;
- написание экспериментальной главы магистерской диссертации.

**Доклад** представляет собой устную форму сообщения информации. Он используется в вузе на семинарских занятиях и на научных студенческих конференциях.

Подготовка доклада осуществляется в два этапа: написание письменного текста на заданную тему и подготовка устного выступления перед аудиторией слушателей с освещением этой темы. Письменный доклад оформляется как реферат.

При работе над докладом следует учесть некоторые специфические особенности:

- Объем доклада должен согласовываться со временем, отведенным для выступления.
  - При выборе темы нужно учитывать не только собственные интересы, но и интересы потенциальных слушателей. Ваше сообщение необходимо согласовывать с уровнем знаний и потребностей публики.
  - Подготовленный текст доклада должен хорошо восприниматься на слух. Даже если отобранный вами материал сложен и неоднозначен, говорить желательно просто и ясно, не перегружая речь наукообразными оборотами и специфическими терминами.
- Следует отметить, что иногда преподаватель не требует от студентов письменного варианта доклада и оценивает их работу исключительно по устному выступлению. Но значительно чаще письменный доклад проверяется и его качество также оценивается в баллах. Вне зависимости от того, нужно или не нужно будет сдавать на проверку текст будущего выступления, советуем не отказываться от письменной записи доклада.

Это поможет избежать многих ошибок, которые случаются во время устной импровизации: отклонение от темы, нарушения логической последовательности, небрежное обращение с цитатами, злоупотребление деталями и т.д. Если вы хорошо владеете навыками свободной речи и обладаете высокой культурой мышления, то замените письменный доклад составлением тезисного плана. С его помощью зафиксируйте основные мысли и идеи, выстройте логику повествования, отберите яркие и точные примеры, сформулируйте выводы.

При подготовке к устному выступлению возьмите на вооружение некоторые советы:

- Лучший вариант выступления перед аудиторией – это свободная речь, не осложненная чтением текста. Но если у вас не выработано умение общаться с публикой без бумажки, то не пытайтесь сделать это сразу, без подготовки. Осваивать этот опыт нужно постепенно, от доклада к докладу увеличивая объем речи без заглядывания в текст.
- Если вы намерены считать доклад с заготовленных письменных записей, то постарайтесь, чтобы чтение было «художественным»: обозначайте паузой логические переходы от части к части, выделяйте интонационно особо важные мысли и аргументы, варьируйте темп речи.
- Читая доклад, не торопитесь, делайте это как можно спокойнее. Помните, что скорость произношения текста перед слушателями всегда должна быть более медленной, чем скорость вашей повседневной речи.
- Сверьте письменный текст с хронометром, для этого прочитайте его несколько раз с секундомером в руках. В случае, если доклад окажется слишком длинным или коротким, проведите его реконструкцию. Однако вместе с сокращениями или дополнениями не «потеряйте» тему. Не поддавайтесь искушению рассказать все, что знаете – полно и подробно.
- Обратите внимание на тембр и силу вашего голоса. Очень важно, чтобы вас было слышно в самых отдаленных частях аудитории, и при этом вы не «глушили» вблизи вас находящихся слушателей. Варьируйте тембр речи, он придаст ей выразительность и поможет избежать монотонности.
- Следите за своими жестами. Чрезмерная жестикуляция отвлекает от содержания доклада, а полное ее отсутствие снижает действенную силу выступления. Постарайтесь избавиться от жестов, демонстрирующих ваше волнение (когда крутятся ручки, теребятся пуговицы, заламываются пальцы). Используйте жесты – выразительные, описательные, подражательные, указующие – для полноты передачи ваших мыслей.
- Установите зрительный контакт с аудиторией. Не стоит все время смотреть в окно, опускать глаза или сосредотачиваться на тексте. Старайтесь зрительно общаться со всеми слушателями, переводя взгляд от одних к другим. Не обращайтесь к опоздавшим и не прерывайте свой доклад замечаниями. Но вместе с тем следите за реакцией публики на ваше выступление (одобрение, усталость, интерес, скуку) и если сможете, вносите коррективы в речь с целью повышения интереса к его содержанию.
- Отвечать на вопросы в конце выступления надо кратко, четко и уверенно, без лишних подробностей и повторов. Постарайтесь предугадать возможные вопросы своих слушателей и подготовиться к ним заранее. Но если случится, что вы не знаете ответа на заданный вам вопрос, не бойтесь в этом признаться. Это значительно лучше, чем отвечать не по существу или отшучиваться.
- Проведите генеральную репетицию своего доклада перед друзьями или близкими. Это поможет заранее выявить некоторые недостатки – стилистически слабые места, труднопроизносимые слова и фразы, затянутые во времени части и т.д. Проанализируйте свою дикцию, интонации, жесты. Сделайте так, чтобы они помогали, а не мешали успешно представить публике подготовленный вами доклад.

**Презентация** – современный способ устного или письменного представления информации с использованием мультимедийных технологий.

Существует несколько вариантов презентаций.

- Презентация с выступлением докладчика
- Презентация с комментариями докладчика
- Презентация для самостоятельного просмотра, которая может демонстрироваться перед аудиторией без участия докладчика.

Подготовка презентации включает в себя несколько этапов:

#### 1. Планирование презентации

От ответов на эти вопросы будет зависеть всё построение презентации:

- каково предназначение и смысл презентации (демонстрация результатов научной работы, защита дипломного проекта и т.д.);
- какую роль будет выполнять презентация в ходе выступления (сопровождение доклада или его иллюстрация);
- какова цель презентации (информирование, убеждение или анализ);
- на какое время рассчитана презентация (короткое - 5-10 минут или продолжительное - 15-20 минут);
- каков размер и состав зрительской аудитории (10-15 человек или 80-100; преподаватели, студенты или смешанная аудитория).

#### 2. Структурирование информации

- в презентации не должна быть менее 10 слайдов, а общее их количество превышать 20 - 25.
- основными принципами при составлении презентации должны быть ясность, наглядность, логичность и запоминаемость;

- презентация должна иметь сценарий и четкую структуру, в которой будут отражены все причинно-следственные связи,
- работа над презентацией начинается после тщательного обдумывания и написания текста доклада, который необходимо разбить на фрагменты и обозначить связанные с каждым из них задачи и действия;
- первый шаг – это определение главной идеи, вокруг которой будет строиться презентация;
- часть информации можно перевести в два типа наглядных пособий: текстовые, которые помогут слушателям следить за ходом развертывания аргументов и графические, которые иллюстрируют главные пункты выступления и создают эмоциональные образы.
- сюжеты презентации могут разъяснять или иллюстрировать основные положения доклада в самых разнообразных вариантах.  
Очень важно найти правильный баланс между речью докладчика и сопровождающими её мультимедийными элементами.

Для этого целесообразно:

- определить, что будет представлено на каждом слайде, что будет в это время говориться, как будет сделан переход к следующему слайду;
- самые важные идеи и мысли отразить и на слайдах и произнести словами, тогда как второстепенные – либо словами, либо на слайдах;
- информацию на слайдах представить в виде тезисов – они сопровождают подробное изложение мыслей выступающего, а не наоборот;
- для разъяснения положений доклада использовать разные виды слайдов: с текстом, с таблицами, с диаграммами;
- любая презентация должна иметь собственную драматургию, в которой есть:  
«завязка» - пробуждение интереса аудитории к теме сообщения (яркий наглядный пример);  
«развитие» - демонстрация основной информации в логической последовательности (чередование текстовых и графических слайдов);  
«кульминация» - представление самого главного, нового, неожиданного (эмоциональный речевой или иллюстративный образ);  
«развязка» - формулирование выводов или практических рекомендаций (видеоряд).

### 3. Оформление презентации

Оформление презентации включает в себя следующую обязательную информацию:

Титульный лист

- представляет тему доклада и имя автора (или авторов);
- на защите курсовой или дипломной работы указывает фамилию и инициалы научного руководителя или организации;
- на конференциях обозначает дату и название конференции.

План выступления

- формулирует основное содержание доклада (3-4 пункта);
- фиксирует порядок изложения информации;

Содержание презентации

- включает текстовую и графическую информацию;
- иллюстрирует основные пункты сообщения;
- может представлять самостоятельный вариант доклада;

Завершение

- обобщает, подводит итоги, суммирует информацию;
- может включать список литературы к докладу;
- содержит слова благодарности аудитории.

### 4. Дизайн презентации

Текстовое оформление

- Не стоит заполнять слайд слишком большим объемом информации - лучше всего запоминаются не более 3-х фактов, выводов, определений.
- Оптимальное число строк на слайде – 6-11.
- Короткие фразы запоминаются визуально лучше. Пункты перечней не должны превышать двух строк на фразу.
- Наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде
- Если текст состоит из нескольких абзацев, то необходимо установить крас-ную строку и интервал между абзацами.
- Ключевые слова в информационном блоке выделяются цветом, шрифтом или композиционно.
- Информацию предпочтительнее располагать горизонтально, наиболее важную - в центре экрана.
- Не следует злоупотреблять большим количеством предлогов, наречий, прилагательных, вводных слов.
- Цифровые материалы лучше представить в виде графиков и диаграмм – таблицы с цифровыми данными на слайде воспринимаются плохо.

- Необходимо обратить внимание на грамотность написания текста. Ошибки во весь экран производят неприятное впечатление
  - Шрифтовое оформление
- Шрифты без засечек (Arial, Tahoma, Verdana) читаются легче, чем гротески. Нельзя смешивать различные типы шрифтов в одной презентации.
- Шрифтовой контраст можно создать посредством размера шрифта, его толщины, начертания, формы, направления и цвета;
- Для заголовка годится размер шрифта 24-54 пункта, а для текста - 18-36 пунктов.
- Курсив, подчеркивание, жирный шрифт используются ограниченно, только для смыслового выделения фрагментов текста.
- Для основного текста не рекомендуются прописные буквы.
  - Цветовое оформление
- На одном слайде не используется более трех цветов: фон, заголовок, текст.
- Цвет шрифта и цвет фона должны контрастировать – текст должен хорошо читаться, но не резать глаза.
- Для фона предпочтительнее холодные тона.
- Существуют не сочетаемые комбинации цветов. Об этом можно узнать в специальной литературе.
- Черный цвет имеет негативный (мрачный) подтекст. Белый на черном читается плохо.
- Если презентация большая, то есть смысл разделить её на части с помощью цвета – разный цвет способен создавать разный эмоциональный настрой.
- Нельзя выбирать фон, который содержит активный рисунок.
  - Композиционное оформление
- Следует соблюдать единый стиль оформления. Он может включать определенный шрифт (гарнитура и цвет), фон цвета или фоновый рисунок, декоративный элемент небольшого размера и т.д.
- Не приемлемы стили, которые будут отвлекать от презентации.
- Крупные объекты в композиции смотрятся неважно.
- Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должна преобладать над основной (текстом и иллюстрацией).
- Для серьезной презентации отбираются шаблоны, выполненные в деловом стиле.
  - Анимационное оформление
- Основная роль анимации – дозирования информации. Аудитория, как правило, лучше воспринимает информацию порциями, небольшими зрительными фрагментами.
- Анимация используется для привлечения внимания или демонстрации развития какого-либо процесса
- Не стоит злоупотреблять анимационными эффектами, которые отвлекают от содержания или утомляют глаза читающего.
- Особенно нежелательно частое использование таких анимационных эффектов как вылет, вращение, волна, побуквенное появление текста.
  - Звуковое оформление
- Музыкальное сопровождение призвано отразить суть или подчеркнуть особенности темы слайда или всей презентации, создать определенный эмоциональный настрой.
- Музыка целесообразно включать тогда, когда презентация идет без словесного сопровождения.
- Звуковое сопровождение используется только по необходимости, поскольку даже фоновая тихая музыка создает излишний шум и мешает восприятию содержания.
- Необходимо выбрать оптимальную громкость, чтобы звук был слышан всем слушателем, но не был оглушительным.
  - Графическое оформление
- Рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнить текстовую информацию или передать её в более наглядном виде.
- Нельзя представлять рисунки и фото плохого качества или с искаженными пропорциями.
- Желательно, чтобы изображение было не столько фоном, сколько иллюстрацией, равной по смыслу самому тексту, чтобы помочь по-новому понять и раскрыть его.
- Следует избегать некорректных иллюстраций, которые неправильно или двусмысленно отражают смысл информации.
- Необходимо позаботиться о равномерном и рациональном использовании пространства на слайде: если текст первичен, то текстовый фрагмент размещается в левом верхнем углу, а графический рисунок внизу справа и наоборот.
- Иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом. Подписи к картинкам лучше выполнять сбоку или снизу, если это только не название самого слайда.
- Если графическое изображение используется в качестве фона, то текст на этом фоне должен быть хорошо читаем.
  - Таблицы и схемы
- Не стоит вставлять в презентацию большие таблицы – они трудны для восприятия. Лучше заменить их графиками, построенными на основе этих таблиц.

- Если все же таблицу показать надо, то следует оставить как можно меньше строк и столбцов, отобразив и разместив только самые важные данные.
- При использовании схем на слайдах необходимо выровнять ряды блоков схемы, расстояние между блоками, добавить соединительные схемы при помощи инструментов Автофигур,
- При создании схем нужно учитывать связь между составными частями схемы: если они равнозначны, то заполняются одним шрифтом, фоном и текстом, если есть первостепенная информация, то она выделяется особым способом с помощью организационных диаграмм.

#### Аудио и видео оформление

- Видео, кино и теле материалы могут быть использованы полностью или фрагментарно в зависимости от целей, которые преследуются.
- Продолжительность фильма не должна превышать 15-25 минут, а фрагмента – 4-6 минут.
- Нельзя использовать два фильма на одном мероприятии, но показать фрагменты из двух фильмов вполне возможно.

**Изучение нормативных актов.** Основой для изучения любого акта является текст, поэтому в первую очередь необходимо найти текст соответствующего акта.

Последующая работа с текстом можно разделить на несколько этапов.

Установление подлинности норм соответствующего акта. В первую очередь проверка подлинности осуществляется на основе проверки данных об источнике опубликования изучаемого акта, поскольку факт помещения нормы в официальном издании является гарантией ее подлинности.

Согласно ст. 2 ФЗ РФ от 14.06.94 г. «О порядке опубликования и вступления в силу федеральных конституционных законов, федеральных законов, актов палат Федерального Собрания» датой принятия федерального закона считается день принятия его Государственной Думой в окончательной редакции. В соответствии со ст. 6 этого Закона федеральные конституционные законы, федеральные законы вступают в силу одновременно на всей территории Российской Федерации по истечении 10 дней с момента их официального опубликования, если самим законом не установлен другой порядок.

К официальной публикации законодатель предъявляет требования: 1) полнота публикуемого текста; 2) календарно первая публикация (в течение 7 дней со дня их подписания президентом); 3) специальные печатные органы («Российская газета», «Собрание законодательства Российской Федерации») или интернет ресурс «Официальный интернет-портал правовой информации» ([www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru))

В соответствии с Указом Президента РФ от 23.05.1996 г. «О порядке опубликования и вступления в силу актов Президента РФ, Правительства РФ и нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти» последние подлежат официальному опубликованию в течение 10 дней после дня их регистрации. Нормативные правовые акты не прошедшие государственную регистрацию, а также зарегистрированные, но не опубликованные в установленном порядке, не влекут правовых последствий, как не вступившие в силу, и не могут служить основанием для регулирования соответствующих правоотношений, применения санкций к гражданам, должностным лицам и организациям за невыполнение содержащихся в них предписаний. На указанные акты нельзя ссылаться при разрешении споров. Удостоверение в законной силе акта. Для этого требуется установить дату принятия акта, определить принявший орган и его полномочия, вид акта. Кроме того, следует проверить, вносились ли в изучаемый акт изменения и дополнения, принимался ли он в новой редакции, не был ли принят иной акт, которым отменено действие рассматриваемого акта.

Проверка правильности текста во всех его частях. Поскольку официальными источниками опубликования признаются несколько изданий, различные акты объединяются в сборники и издаются отдельно, следует сверить имеющуюся копию акта с официальной копией акта. Возможность ознакомления с графической копией официального документа предоставляют справочные правовые системы «Гарант» и «Консультант Плюс».

Определение круга отношений, регулируемых изучаемым актом. Каждый нормативный акт регулирует определенную сферу общественных отношений. При этом следует учесть, что установленные общественные отношения могут регулироваться различными отраслями права. В этом случае следует установить межотраслевые связи. Таким образом, будет достигнута систематизация правоотношений и актов внутри дисциплины.

Установление места и роли в системе нормативных актов. Важно определить место в иерархии нормативно правовых актов, регулирующих соответствующие правоотношения: какие акты обладают большей, а какие меньшей юридической силой; какие акты дополняют этот акт в сфере регулирования отношений.

Выявление и изучение основных понятий, используемых в акте. Каждая отрасль права имеет свою специальную терминологию. Значение (легальное определение) терминов может содержаться в изучаемом акте. Знание и владение терминологией позволит избежать ошибок в практике.

Анализ внутренней структуры акта. Он позволит более точно соотнести нормы, содержащиеся в акте, с отношениями, подлежащими регулированию.

#### **Требования к структуре и содержанию отчета по практике:**

Отчет по преддипломной практике строится в соответствии с индивидуальным заданием студента.

К отчету прилагаются результаты экспериментального исследования в форме таблиц, графиков, расчётных материалов и др., которые получены студентом в период практики.

Отчет выполняется в виде сброшюрованной записки с титульным листом и оглавлением, текст должен быть разбит на разделы, отражающие все вопросы, предусмотренные программой и индивидуальным заданием на практику. Рисунки и схемы должны выполняться четко и с пояснениями.

**Указания к оформлению отчета по практике:**

- титульный лист отчета по практике;
- объем отчета – 5-7 страниц компьютерного текста без учета приложений;
- текст печатается шрифтом «Times New Roman» размером 14 через 1,5 интервала;
- формат бумаги А4, поля сверху и снизу – 2 см., справа - 1 см., слева 3 см;
- отчет подшивается в папку.

3. В ходе практики большая часть деятельности магистранта проходит в форме самостоятельной работы. Самостоятельная работа магистрантов направлена на решение следующих задач:

– поиск базы практики – предприятие, если у студента есть свои предложения по практике (студенты, работающие по профилю, могут проходить практику по месту своей работы с предоставлением соответствующих отчетных документов; студентам, работающим по профилю (руководитель или заместитель руководителя), практика может быть зачтена на основании справки с места работы, заверенной работодателем);

- выполнение заданий на предприятии;
- обработка экспериментальных результатов;
- проведение расчётных работ;
- написание отчета;
- консультации с руководителем практики от предприятия и университета;
- защита отчета.

Текущий контроль предусматривает:

- контроль за ведением дневника по практике, включающего информацию, полученную в процессе прохождения практики, а также в результате бесед, экскурсий;
- контроль за подготовкой соответствующих разделов отчета по практике.

4. Итоговый контроль проводится на основании:

- предоставленного дневника по практике, оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета;
- защиты результатов практики.

5. При подготовке магистерской диссертации:

– После объединения всех компонентов глав ВКР следует проверить нумерацию страниц квалификационной работы:

- Размер бумаги – А4
- Поля: левое – 30 мм, правое – 20 мм, сверху – 20 мм, снизу – 20 мм
- Шрифт – 14, типа Times New Roman
- Межстрочный интервал – полуторный
- Отступ красной строки – 1,25 см
- Отступы до и после абзаца – 0
- Выравнивание – по ширине

– Библиографический аппарат в квалификационной работе – это выражение научной культуры дипломанта. Именно по нему члены Государственной аттестационной комиссии, присутствующие на защите квалификационной работы, могут судить о степени осведомленности студента-выпускника о состоянии проблемы в теории и практике.

– Библиографический аппарат квалификационной работы представляется библиографическим списком и библиографическими ссылками, которые оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-84 «Библиографическое описание документов» и ГОСТ 7.1-76 «Библиографическое описание произведений печати».

– Библиографическое описание можно условно разделить на две части: первоисточники (или нормативные правовые акты) и научная, научно-методическая литература.

– **Например:**

– Стандарты

– ГОСТ 7.1-84. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления. – Взамен ГОСТ 7.1-76; введ. 01.01.86. – М.: Изд-во стандартов, 1984.–77 с.

– Книга одного автора

– Москаленко А.Т. Методологические проблемы современной науки / А.Т. Москаленко. – М.: Политиздат, 1979. – 295 с.

– Рузавин Г.И. Научная теория: Логико-методол. анализ / Г.И. Рузавин – М.: Мысль, 1978. – 237 с.

– Книги двух, трех авторов

– Бурлачук Л.Ф. Психология жизненных ситуаций / Л.Ф. Бурлачук, Е. Ю. Коржова. – М. : Рос. пед.

агентство, 1998. – 263 с.

– Госс В.С. Категории современной науки: Становление и развитие. / В.С. Госс, Э.П. Семенюк, А.Д. Урсул – М. : Мысль, 1984. – 268 с.

– Книги четырех авторов и более авторов

– Планирование, организация и управление транспортным строительством / А.М. Коротеев и [др.]. – М. : Транспорт, 1989. – 286 с.

– Учебники, учебные пособия

– Бадмаев Б.Ц. Психология: как ее изучать : учебное пособие для студентов вузов / Б.Ц. Бадмаев. – М.: Учеб. лит., 1997. – 253 с.

– Хрестоматия по древнерусской литературе : Пособие для вузов / сост. : М.Е. Федорова, Т.А. Сумникова. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Высш. шк., 1986. – 215 с.

– Материалы конференций, съездов

– Серяпкина Т.М. Взаимосвязь искусств как фактор оптимизации гуманитарного образования учащихся / Т.М. Серяпкина // Художественное воспитание и проблемы искусствознания: тез. докл. межвуз. науч. конф. – Магнитогорск, 1993. – С. 44-45.

– Статья из журнала и газеты

– Егорова-Гантман Е., Минтусов И. Портрет делового человека / Е. Егорова-Гантман // Проблемы теории и практики управления. – 1992. – № 6. – С. 14-15.

– Сафронов Г.П. Итоги, задачи и перспективы развития книжной торговли / Г.П. Сафронов // Книжная торговля. Опыт, проблемы, исслед. – 1981. – Вып. 8. – С. 3-17.

– Райцын Н. В окопах торговых войн / Н. Райцын // Деловой мир. – 1993. – 7 окт. С. 2.

– Статья из энциклопедии и словаря

– Бирюков Б.В., Гастев Ю.А., Геллер Е.С. Моделирование / Б.В. Бирюков // БСЭ. – 3-е изд. – М., 1974. – Т. 16. – С. 393-395.

– Гвоздецкий Н.А. Эльбрус / Н.А. Гвоздецкий // БСЭ. – 3-е изд. – М., 1978. – Т. 30. – С. 151.

– Образное мышление // Психологический словарь / под ред. В.В. Давыдова и [др.]. – М., 1983. – С. 223-224.

– Существует несколько способов связи основного текста квалификационной работы с описанием источника. Чаще всего для этой цели служит порядковый номер источника, указанного в библиографическом списке, в основном тексте этот номер берется в квадратные скобки. При указании в основном тексте на страницу источника последняя также заключается в квадратную или круглую скобку. Например: [11, С.35], что означает: 11 источник по «Списку использованной литературы», 35 страница этого первоисточника.

## Приложение 2

### 7 «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации»

#### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Примеры заданий
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
УК-2.1	<p>Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления</p>	<p><b>Задание</b>  <u>Приведите примеры процессов электролиза</u>  <u>Примерное содержание ответа</u>                      Рассмотрим последовательность катодных и анодных процессов.  <b>Пример 1. Электролиз водного раствора сульфата натрия.</b>                      В растворе происходит электролитическая диссоциация соли и воды:  <math display="block">\text{Na}_2\text{SO}_4 \leftrightarrow 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}; \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-</math>                     Катионы натрия имеют значение стандартного электродного потенциала <math>E_{\text{Na}^+/\text{Na}}^0 = -2,71 \text{ В}</math>, т. е. более отрицательное, чем молекулы воды, которые способны восстанавливаться со значением потенциала <math>-0,83 \text{ В}</math>. Как видно, молекулы воды являются более сильными окислителями, чем катионы натрия, поэтому на катоде протекает реакция восстановления воды:  <math display="block">\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-</math>                     На аноде возможно протекание 2-х окислительных процессов: окисление сульфат-ионов и окисление воды. Но сульфат-ионы способны окисляться со значением потенциала <math>2,01 \text{ В}</math> (для системы <math>\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2\text{e} = 2\text{SO}_4^{2-}</math> <math>E_{\text{S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{SO}_4^{2-}}^0 = 2,01 \text{ В}</math>), а молекулы воды – со значением потенциала <math>1,23 \text{ В}</math> (для системы <math>\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e} = 2\text{H}_2\text{O}</math> <math>E_{\text{O}_2/2\text{H}_2\text{O}}^0 = 1,23 \text{ В}</math>). Соотношение величин стандартных потенциалов показывает, что молекулы воды являются более сильными восстановителями, чем сульфат-ионы, поэтому на аноде протекает реакция окисления воды:  <math display="block">2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+</math>                     Таким образом, электролиз раствора соли сводится к электролизу воды:  <math display="block">2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электролиз}} 2\text{H}_2 + \text{O}_2</math>                     с получением в качестве продуктов водорода и кислорода (<i>первичные продукты электролиза</i>) и гидроксида натрия и серной кислоты (<i>вторичные продукты электролиза</i>).</p>

УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения

**Задание**  
Как изменяется удельная электропроводность раствора при малых и средних концентрациях ?

**Потенциалы выделения (25 °С) H<sub>2</sub> из 1 М H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> для разных электродов и при различной величине плотности тока**

Электрод	Потенциал (В) при плотности тока (А/см <sup>2</sup> )				
	0,001	0,01	0,1	1,0	5,0
Ag	0,097	0,13	0,3	0,48	0,69
Cu	-	-	0,35	0,48	0,55
графит	0,002	-	0,32	0,60	0,73
Hg	0,8	0,93	1,03	1,07	-
Ni	0,14	0,3	-	0,56	0,71
Pt (гладкая)	0,0000	0,16	0,29	0,68	-
Pt (платинированная)	0,0000	0,030	0,041	0,048	0,051

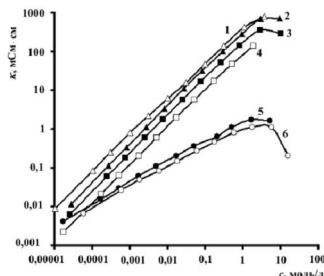


Рис. 2.1. Зависимость удельной электропроводности (25 °С) от молярной концентрации вещества в растворе: 1 – H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; 2 – HCl; 3 – NaOH; 4 – NaCl; 5 – CH<sub>3</sub>COOH; 6 – NH<sub>3</sub>.

УК-2.3 Разрабатывает план реализации проекта с учетом ВОЗМОЖНЫХ рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы

**2. Рекомендуемый вариант оформления работ по СФ анализу (на примере определения содержания титана в руде)**

В лабораторном журнале обязательно должны быть отражены следующие моменты:

- а) дата и заголовок работы;
- б) идентификатор пробы (например, номер пакета);
- в) все прямые экспериментальные данные без потери точности — навески проб, оптические плотности, объемы стандартных растворов и т.д.;
- г) все особенности условий, не отраженные в методике — длины волн, толщина кювет, алиquotы и др.; д) результаты обработки градуировочных серий с указанием стандартных отклонений параметров и общей аппроксимации;
- е) конечные результаты определений.

Ниже представлен рекомендуемый порядок оформления работы в лабораторном журнале.

- 1) Дата, название работы и № контрольной задачи:  
XX.XX.20XX г. Фотометрическое определение титана в пробе руды № ...
- 2) Необходимые химические реакции для получения системы, удобной для фотометрирования:  
TiO<sub>2</sub> + ...
- 3) Особенности подготовки проб:  
Массы навесок: 1 — ...; 2 — ...  
Разбавления: (колбы, алиquotы, последовательность):  
m → 250 мл
- 4) Условия фотометрирования:  
Прибор ...; λ = ... (длина волны или номер светофильтра); l = ... (толщина кюветы)  
Окраска фотометрируемого раствора — желтая  
Раствор сравнения — вода
- 5) Оптические плотности градуировочных растворов

№ р-ра	V ст. р-ра	Конц. Ti мкг / мл	A	$\bar{A}$
1				
2				
N				

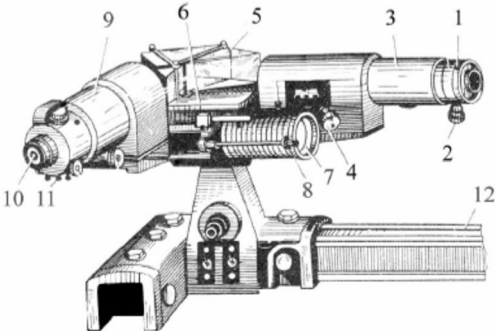
- 6) Градуировочный график
- 7) Обработка градуировочной серии, расчет ε и стандартных отклонений параметров и общей аппроксимации градуировочной серии.

8) Результаты фотометрирования растворов проб:

№ пробы	A	Конц. Ti мкг / мл	Конц. Ti в пробе, %
1			
2			

9) Конечные результаты (с доверительным интервалом).

УК-2.4	<p>Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности и участников проекта</p>	<p>Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы электрохимического оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред</p> <p><b>Задание</b>  <u>Расскажите о свойствах и различиях метода внутреннего электролиза. Какой из методов можно применить для вашего исследования? Почему?</u></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p><i>Рис. 3.15. Прибор для анализа методом внутреннего электролиза: 1 – анод; 2 – катод; 3 – держатель; 4 – стакан</i></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><i>Рис. 3.16. Схема электролизера для внутреннего электролиза: 1 – сосуд; 2 – платиновый сетчатый катод; 3 – провод; 4 – анод; 5 – керамическая диафрагма</i></p> </div> </div>
УК-2.5	<p>Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта</p>	<p><b>Задание</b></p> <p style="text-align: center;"><b>определение ионов тяжелых металлов (<math>Zn^{2+}</math>, <math>Cd^{2+}</math>, <math>Pb^{2+}</math>, <math>Cu^{2+}</math>)</b></p> <p>Одним из наиболее распространенных загрязнителей окружающей среды являются ионы тяжелых металлов (ТМ). Основным источником загрязнения ТМ являются сточные воды гальванических производств, предприятий по производству источников тока, предприятия черной и цветной металлургии, машиностроительные заводы и др.</p> <p>Какие методы применяют для их обнаружения?  Какие приборы используют для их обнаружения?  Какие из перечисленных ниже объектов, могут быть объектами анализа : вода, почва, воздух, биологически активные добавки, лекарственные препараты, пищевые продукты, производственное сырье, парфюмерия, косметика, аэрозоли, торф, ил, твердые отходы и др.</p> <p>Ваша задача определить наличие цинка в почве. Выберите метод. Обоснуйте его выбор</p>
ПК-1 Способен планировать и проводить экспериментальные исследования		

ПК-1.1	<p>Осуществляет проведение работ по обработке анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>	<p>Законы физики, лежащие в основе работы спектрального оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред</p> <p><u>Задание:</u>  <u>Расскажите об устройстве и принципе действия стеклянно-призменного монохроматора-спектрометра УМ-2 предназначенного для спектральных исследований в диапазоне от 3800 до 10000 Å.</u></p>  <p>Законы физики, лежащие в основе работы электрохимического оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред</p> <p><u>Задание</u>  <u>Приведите примеры процессов электролиза</u>  <u>Примерное содержание ответа</u></p> <p>Рассмотрим последовательность катодных и анодных процессов.</p> <p><b>Пример 1. Электролиз водного раствора сульфата натрия.</b>      В растворе происходит электролитическая диссоциация соли и воды:  <math>\text{Na}_2\text{SO}_4 \leftrightarrow 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}; \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-</math>. Катионы натрия имеют значение стандартного электродного потенциала <math>E_{\text{Na}^+/\text{Na}}^0 = -2,71 \text{ В}</math>, т. е. более отрицательное, чем молекулы воды, которые способны восстанавливаться со значением потенциала <math>-0,83 \text{ В}</math>. Как видно, молекулы воды являются более сильными окислителями, чем катионы натрия, поэтому на катоде протекает реакция восстановления воды:</p> $\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ <p>На аноде возможно протекание 2-х окислительных процессов: окисление сульфат-ионов и окисление воды. Но сульфат-ионы способны окисляться со значением потенциала <math>2,01 \text{ В}</math> (для системы <math>\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2\text{e} = 2\text{SO}_4^{2-}</math> <math>E_{\text{S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{SO}_4^{2-}}^0 = 2,01 \text{ В}</math>), а молекулы воды – со значением потенциала <math>1,23 \text{ В}</math> (для системы <math>\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e} = 2\text{H}_2\text{O}</math> <math>E_{\text{O}_2/2\text{H}_2\text{O}}^0 = 1,23 \text{ В}</math>). Соотношение величин стандартных потенциалов показывает, что молекулы воды являются более сильными восстановителями, чем сульфат-ионы, поэтому на аноде протекает реакция окисления воды:</p> $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$ <p>Таким образом, электролиз раствора соли сводится к электролизу воды:</p> $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электролиз}} 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ <p>с получением в качестве продуктов водорода и кислорода (<i>первичные продукты электролиза</i>) и гидроксида натрия и серной кислоты (<i>вторичные продукты электролиза</i>).</p> <p>Законы физики, лежащие в основе работы оптического оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред</p> <p><u>Задание</u>  <u>Расскажите о достоинствах и недостатках оптических методах анализа:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Атомная электронная спектроскопия</li> <li>2 Молекулярная электронная спектроскопия</li> <li>3 Закон Бугера-Ламберта-Бера</li> <li>4 Молярный коэффициент поглощения. Спектры поглощения</li> <li>5 Полосы поглощения и типы электронных переходов</li> <li>6 Фотометрическая реакция и выбор оптимальных условий проведения фотометрических определений</li> <li>7 Методы определения концентрации веществ в растворах             <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1. Метод градуировочных графиков</li> <li>7.2. Метод, основанный на определении</li> <li>7.3. Метод добавок.</li> <li>7.4. Анализ смеси поглощающих веществ.</li> </ol> </li> </ol>
--------	--	---

ПК-1.2	Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок	<p><u>Расскажите о различных методах работы со средами</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение в воде растворенного кислорода (по Винклеру)</li> <li>2. Очистка питьевой воды методом адсорбции</li> <li>3. Фотоколориметрическое определение железа общего в природных водах с сульфосалициловой кислотой</li> <li>4. Титриметрическое определение карбонатов в природных водах</li> <li>5. Фотометрическое определение массовой концентрации алюминия в водах (с алюминоном)</li> <li>6. Определение хлоридов объемным аргентометрическим методом в природных водах</li> <li>7. Определение сульфатов объемным йодометрическим методом в природных водах</li> <li>8. Количественное определение магния в водах расчетным методом</li> <li>9. Титриметрическое определение кальция в природных водах</li> <li>10. Очистка воздуха от диоксида углерода методом адсорбции</li> <li>11. Определение в воздухе оксидов азота фотоколориметрическим методом</li> <li>12. Определение диоксида серы в воздухе турбодиметрическим методом</li> <li>13. Гравиметрическое определение запыленности воздуха</li> <li>14. Ацидиметрическое определение карбонатов в почве</li> <li>15. Качественное обнаружение тяжелых металлов (Pb, Cu, Fe) в почвах</li> <li>16. Фотометрическое определение общего содержания марганца в почве</li> <li>17. Фотометрическое определение подвижных форм кобальта в почве</li> <li>18. Фотометрическое определение общего содержания ванадия в почве</li> <li>19. Фотометрическое определение вольфрама в почве</li> </ol> <p><b>Порядок выполнения работы</b></p> <p><b>Задание 1.</b> Определение обратной линейной дисперсии универсального монохроматора УМ-2.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Включите источник света.</li> <li>2. Проведите градуировку монохроматора при помощи ртутной лампы. Источник света установите так, чтобы объектив коллиматора был равномерно заполнен светом. Ширину входного отверстия установите 0,01 — 0,02 мм. Установите указатель окуляра выходной трубы при помощи микрометрического винта в центральное положение. Положение указателя окуляра оставьте в этом состоянии до конца измерений. Совместите спектральную линию с указателем в окуляре. По спектральному барабану снимите соответствующий отсчет <math>n</math>. Аналогичные измерения проведите для всех линий спектра ртути (таблица 21 спектральных линий в приложении). Постройте градуировочную кривую зависимости длин волн <math>\lambda</math> от величины отсчета <math>n</math>.</li> <li>3. Определите обратную линейную дисперсию <math>\lambda / l</math> для разных длин волн (не менее пяти). Для этого при помощи микрометрического винта, установленного в выходном отверстии, измерьте расстояние <math>l</math> между двумя близкими линиями в спектре. Подсчитав <math>\lambda</math> для этих линий, определите обратную дисперсию. Постройте график зависимости обратной линейной дисперсии <math>\lambda / l</math> от длины волны <math>\lambda</math>.</li> <li>4. Определите ширину входного отверстия, при которой левая и правая желтые линии становятся разрешимыми.</li> <li>5. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу:</li> </ol> <table border="1" data-bbox="555 1485 1275 1534"> <thead> <tr> <th>№ п/п</th> <th><math>\lambda</math>, нм</th> <th><math>n</math></th> <th><math>l</math>, мм</th> <th><math>\frac{\lambda}{l}</math>, нм/мм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Задание</b></p> <p><u>Расскажите о том, как нужно приготовить определенный раствор</u></p> <p><i>Приготовление растворов</i></p> <p><i>Приготовление 1 М КСl.</i> Навеску 7,45 г хлорида калия разбавляют до 100 мл бидистиллированной водой в мерной колбе.</p> <p><i>Приготовление 0,01 М КСl.</i> Навеску 7,45 г хлорида калия разбавляют до 100 мл бидистиллированной водой в мерной колбе. Затем отбирают пипеткой 1,00 мл 1 М раствора КСl и разбавляют в мерной колбе бидистиллированной водой до объема 100 мл.</p> <p><i>Приготовление раствора урана для введения добавки 1 мг/л.</i> Раствор нитрата уранила (1 мл) с концентрацией 1 г/л разбавить в мерной колбе бидистиллированной водой до объема 100 мл. Из полученного раствора отобрать 10 мл пробы и повторно разбавить в мерной колбе бидистиллированной водой до объема 100 мл.</p> <p><i>Приготовление раствора оксихинолина 0,1 мг/мл.</i> Навеску 1 г оксихинолина разбавляют до 100 мл бидистиллированной водой в мерной колбе. Раствор фильтруют. Затем отбирают 20 мл насыщенного раствора и разбавляют в мерной колбе водой до объема 100 мл.</p>	№ п/п	$\lambda$ , нм	$n$	$l$ , мм	$\frac{\lambda}{l}$ , нм/мм					
№ п/п	$\lambda$ , нм	$n$	$l$ , мм	$\frac{\lambda}{l}$ , нм/мм								

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

по итогам практики – зачет с оценкой, который проводится в форме отчёта во время итоговой конференции. Обязательной формой отчетности магистранта-практиканта является письменный отчет. Содержание отчета должно включать следующие разделы:

1. Введение
2. Знакомство с предприятием и специальностью
3. Практическая (экспериментальная) работа
4. Дневник практики
5. Заключение

По итогам промежуточной аттестации выставляются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** ставится, если все задания выполнены на высоком научном и организационно-методическом уровне, если при их рассмотрении обоснованно выдвигались и эффективно и рационально решались сложные вопросы научно-исследовательской деятельности и практические задачи в период практики, поддерживалась хорошая дисциплина, студент проявлял творческую самостоятельность, выполнил в срок весь предусмотренный объем заданий практики, своевременно отчитался по результатам научно-производственной (исследовательской) практики.

Оценка **«хорошо»** ставится, если работа была выполнена на высоком научном и организационно-методическом уровне, была проявлена инициатива, самостоятельность при решении практических задач, но в отдельных частях работы были допущены незначительные ошибки, в конечном итоге отрицательно не повлиявшие на результаты работы.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится в том случае, если студент выполнил весь объем работы, предусмотренный практикой, но в ходе выполнения допустил серьезные ошибки в изложении или применении теоретических знаний; не всегда поддерживал дисциплину, в том числе получал замечания по ТБ от руководителя практики; не всегда выполнял требования, предъявляемые к практиканту; несвоевременно сдал отчетную документацию и прошел защиту.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится студенту, если не были выполнены все задания, были нарушения трудовой дисциплины, дни практики пропускались без уважительной причины, к работе студент относился безответственно, не представил отчет о результатах научно-исследовательской практики.