



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин
17.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ/НИР
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ – ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Направление подготовки (специальность)
03.03.02 ФИЗИКА

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет
Кафедра
Курс
Семестр

Институт естествознания и стандартизации
Физики
4
8

Магнитогорск
2020 год

Программа практики/НИР составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 ФИЗИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014 г. № 937)

Программа практики/НИР рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики
06.02.2020 протокол №5

Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

Программа практики/НИР одобрена методической комиссией ИЕиС
17.02.2020 г. Протокол № 6

Председатель _____ И.Ю. Мезин

Программа составлена:

доцент кафедры Физики, канд. хим. наук _____ В.А. Дозоров

Рецензент:

зав. кафедрой ВТиП, д-р техн. наук _____ О.С. Логунова

Лист актуализации программы

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

1 Цели практики/НИР

Цели производственной – преддипломной практики

- исследование на основе применения методов физических исследований, 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 «Физика»
- закрепление и расширение студентами теоретических знаний, полученных в процессе обучения, на основе участия в деятельности предприятий, организаций, учреждений;
- приобретение студентами профессиональных навыков, компетенций и опыта самостоятельной работы с научно-технической, информационной, деловой документацией;
- формирование творческого подхода к научно-исследовательской деятельности.

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 общеобразовательных, специальных и прикладных дисциплин.

3 Место практики/НИР в структуре образовательной программы

Преддипломная практика проводится в форме производственной практики, которая является практикой по подготовке к защите выпускной квалификационной работы, предполагает проведение научно-исследовательской работы при подготовке выпускной квалификационной работы, носит творческий, исследовательский характер.

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

Вычислительная физика

Общий физический практикум

Планирование эксперимента
 Физические и химические методы защиты окружающей среды
 Физические и химические методы контроля окружающей среды
 Химия
 Мониторинг окружающей среды
 Физика углеродных наноструктур
 Спектроскопические методы исследования
 Моделирование структуры и физических свойств наноструктурных объектов
 Теория эффективной среды в физике конденсированного состояния
 Моделирование колебательных состояний углеродных наноструктур
 Поверхностные свойства конденсированных систем
 Уравнения сплошной среды
 Взаимодействие электромагнитных волн в магнитоупорядоченных и неоднородных средах
 Теплофизические задачи сплошной среды
 Симметрия и физические свойства кристаллов и нанокристаллических структур
 Основы физики кристаллических структур
 Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
 Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
 Учебная - вычислительная практика
 Знания (умения, владения), полученные в процессе прохождения практики/НИР будут **необходимы** для изучения дисциплин/практик:
 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

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 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 непосредственно на предприятиях, 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:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК - 2 - Способность свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности	
Знать	современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований, необходимыми для решения научно-инновационных задач как применять результаты научных исследований в инновационной деятельности
Уметь	применять современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач анализировать возможность применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач сопоставлять возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач
Владеть	современными методами физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач приемами использования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач приемами анализа применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач
ПК - 5 – Способность использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	
Знать	теоретические основы организации, планировании и проведения научных исследований
Уметь	- составлять отчеты и доклады - готовить доклады для участия в научных конференциях составлять отчеты и доклады о научно-исследовательской работе для участия в научных конференциях
Владеть	навыками планирования и проведения экспериментов с применением современных методов и измерительной аппаратуры навыками ведения документации по проведению исследовательской и производственной работы; приёмами самообразования навыками обращения с научной и учебной литературой; навыками использования математических пакетов для исследования математических моделей физических объектов и процессов
ПК - 6 – способностью понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований	
Знать	теоретические основы организации, планировании и проведения научных исследований
Уметь	составлять отчеты и доклады о научно-исследовательской работе для участия в научных конференциях
Владеть	навыками планирования и проведения экспериментов с применением современных методов и измерительной аппаратуры
ПК - 7 – способностью участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме	
Знать	теоретические основы организации, планировании и проведения научных исследований
Уметь	- составлять отчеты и доклады - готовить доклады для участия в научных конференциях составлять отчеты и доклады о научно-исследовательской работе для участия в

	научных конференциях
Владеть	навыками ведения документации по проведению исследовательской и производственной работы; приёмами самообразования навыками обращения с научной и учебной литературой; навыками использования математических пакетов для исследования математических моделей физических объектов и процессов
ПК - 8 – способностью понимать и применять на практике методы управления в сфере природопользования	
Знать	основные принципы работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения физических исследований и исследований в области экологии и охраны природы •
Уметь	Участвовать в решении вопросов природопользования и охраны природы
Владеть	на практике методами управления в сфере природопользования.

6 Структура и содержание преддипломной практики

8-й семестр

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 акад. часов, в том числе:

- контактная работа 2,5 акад. часов;
- самостоятельная работа 214 акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	семестр	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов	Код и структурный элемент компетенции
1	1-й этап (подготовительный)	8	Проведение установочной конференции. Обсуждение с научным руководителем этапов практики.	ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8
2	2-й этап (основной)	8	Аналитическая часть отчета по практике, выполнение заданий практики Работа на одной из исследовательских установок, доработка экспериментального материала для ВКР. Предзащита ВКР.	ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8

1 этап предусматривает ознакомление студентов с общей характеристикой лаборатории, областью ее деятельности, внутренней организационной структурой; историей лаборатории. Результатом первой части основного этапа является написание соответствующего раздела ВКР.

2 этап предусматривает исследовательскую работу на одной из установок лаборатории. Результатом работы является написание аналитической части выпускной квалификационной работы.

В рамках данного этапа 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 ВКР;
- предзащита ВКР.

Результатом работы является завершение выпускной квалификационной работы с использованием материалов преддипломной практики и материалов отчёта в соответствии с требованиями к ВКР.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике/НИР

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики/НИР

а) Основная литература:

1. 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?name=1330.pdf&show=dcatalogues/1/1123614/1330.pdf&view=true> (дата обращения: 04.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный.
2. 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=11.pdf&show=dcatalogues/1/1130119/11.pdf&view=true> (дата обращения: 04.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный.
3. 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: 04.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный.
4. 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: 04.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный.
5. 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 электрон. опт. диск (CD-ROM). - На тит. л. сост. указаны как авт. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3604.pdf&show=dcatalogues/1/1524569/3604.pdf&view=true> (дата обращения: 04.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1140-6.
6. 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: 04.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Макрообъект.

б) Дополнительная литература:

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. Шкуратник 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>
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: 26.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. 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: 26.09.2020)
5. 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: 25.09.2020).
6. 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: 25.09.2020).
7. 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: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. З.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: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. 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: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 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: 23.09.2020). – Режим доступа: по подписке.
10. Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа / Валова (Копылова) В.Д., Абесадзе Л.Т. - Москва :Дашков и К, 2018. - 224 с.: ISBN 978-5-394-01751-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/430532> (дата обращения: 24.09.2020)
11. Методы исследования микроэлектронных и нанoeлектронных материалов и структур: сканирующая зондовая микроскопия. Часть 1/ Филимонова Н.И., Кольцов Б.Б. – Новосиb.: НГТУ, 2013 – 134 с.: ISBN 978-5-7782-2158-1— Режим доступа: URL: <https://znanium.com/read?id=88350> (дата обращения: 24.10.2020). – Режим доступа: по подписке.
12. 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.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=1330.pdf&show=dcatalogues/1/1123614/1330.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
13. Савченко Ю. И. Метрология и метрологическое обеспечение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. И. Савченко, Р. В. Файзулина ; МГТУ. – Магнитогорск : МГТУ, 2014. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: <http://192.168.20.6/marcweb2/ExtSearch.asp>. - Макрообъект.

14. Капитонов, А. М. Физико-механические свойства композиционных материалов. Упругие свойства [Электронный ресурс] : монография / А. М. Капитонов, В. Е. Редькин. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 532 с. - ISBN 978-5-7638-2750-7. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=492077>
15. Абакумов М. В. Лекции по численным методам математической физики: Учебное пособие / М. В. Абакумов, А.В. Гулин; МГУ им. М.В. Ломоносова - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 158 с. - ISBN 978-5-16-006108-5 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=364601>
16. Методы исследования микроэлектронных и нанoeлектронных материалов и структур: сканирующая зондовая микроскопия. Часть 1/ Филимонова Н.И., Кольцов Б.Б. – Новосибир.: НГТУ, 2013 – 134 с.: ISBN 978-5-7782-2158-1— Режим доступа: URL: <https://znanium.com/read?id=88350> (дата обращения: 24.10.2020). Никитенков, Н. Н. Технология конструкционных материалов. Анализ поверхности методами атомной физики : учебное пособие для вузов / Н. Н. Никитенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 202 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6528-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451317> (дата обращения: 25.09.2020).
17. Онокой Л.С. Компьютерные технологии в науке и образовании: Учебное пособие / Л.С. Онокой, В.М. Титов. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 224 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0469-5 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=241862> (дата обращения: 23.09.2020). – Режим доступа: по подписке. Мазалова, В. Л. Нанокластеры: рентгеноспектральные исследования и компьютерное моделирование / В.Л. Мазалова, А.Н. Кравцова, А.В. Солдатов. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2013. - 184 с. ISBN 978-5-9221-1457-8, 100 экз. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/852377> (дата обращения: 24.09.2020). – Режим доступа: по подписке.
18. Осипов, Ю. В. Компьютерное моделирование нанотехнологий, наноматериалов и наноструктур : диффузия : учебное пособие / Ю. В. Осипов, М. Б. Славин. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2011. - 73 с. - ISBN 978-5-87623-420-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1222906> (дата обращения: 24.09.2020). – Режим доступа: по подписке.
19. Видин, Ю. В. Теоретические основы теплотехники. Тепломассообмен: Учебное пособие / Видин Ю.В., Казаков Р.В., Колосов В.В. - Краснояр.:СФУ, 2015. - 370 с.: ISBN 978-5-7638-3302-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967810> (дата обращения: 23.09.2020). – Режим доступа: по подписке.
20. Браун, А.Г. Элементы квантовой механики и физики атомного ядра : учеб. пособие / А.Г.Браун, И.Г.Левитина. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2015. — 84 с. - ISBN 978-5-16-010384-6 (print) ; ISBN 978-5-16-102353-2 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/486392> (дата обращения: 23.09.2020). – Режим доступа: по подписке. 1.
21. Никеров, В. А. Физика. Современный курс : учебник / В. А. Никеров. — 4-е изд. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019. - 452 с. - ISBN 978-5-394-03392-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093441> (дата обращения: 23.11.2020). – Режим доступа: по подписке. .
22. Иоффе, Б. Л. Физика элементарных частиц: квантовая хромодинамика в 2 т. Том 2 : учебное пособие для вузов / Б. Л. Иоффе, Л. Н. Липатов, В. С. Фадин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 344 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-08087-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/441566> (дата обращения: 24.09.2020).
23. Гржегоржевский, К. В. Основы молекулярной спектроскопии: спектры оптического поглощения и люминесценции, применение в изучении полиоксометаллатных нанокластеров: Учебное пособие / Гржегоржевский К.В., Остроушко А.А., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 210 с. ISBN 978-5-9765-3083-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/947274> (дата обращения: 24.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. 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.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=1330.pdf&show=dcatalogues/1/1123614/1330.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). – Макрообъект. – Текст : электронный.

2. Савченко Ю. И. Метрология и метрологическое обеспечение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. И. Савченко, Р. В. Файзулина ; МГТУ. – Магнитогорск : МГТУ, 2014. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: <http://192.168.20.6/marcweb2/ExtSearch.asp> . – Макрообъект.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL:
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marc
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	http://www.springer.com/references

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 - Plasma
7. Персональный компьютер «Pentium III», со звуковой картой и программами Word, Exel
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. Ионмер И – 130.2 М-1шт., рН-метр
2. РН-150 М-2шт.,
3. Спектрофотометр «Cary» (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 «Cary» (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

Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

В ходе выполнения самостоятельной работы по данному курсу, учащиеся должны научиться воспринимать сведения, 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 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; выступать с сообщениями и докладами.

Самостоятельная работа направлена на решение следующих задач:

- выполнение заданий научного руководителя согласно индивидуальному плану;
- обработка экспериментальных результатов;
- проведение расчётных работ;
- написание отчета, его компоновка и оформление;
- консультации с научным руководителем;
- работа с учебной и научной литературой, реферативная работа с научными публикациями ;
- оформление результатов исследования в форме публикаций, оформление публикаций в печать.

Текущий контроль предусматривает:

- контроль за выполнением индивидуального плана, 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 отчета.

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;
- 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 части отчета.

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, тербются 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.
- Музыку 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, отобрав и разместив только самые важные данные.
- При использовании схем на слайдах необходимо выравнивать 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)

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 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 проходит в форме самостоятельной работы.

Самостоятельная работа 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.
- Библиографический аппарат 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.

Структура отчета по результатам практики

На протяжении всего периода работы на предприятии студент должен в соответствии с заданием по практике собирать и обрабатывать необходимый материал, а затем представить его в виде оформленного отчета о практике своему руководителю от университета (научному руководителю). Отчет соответствующего вида практики является основным документом студента, отражающим, выполненную им, во время практики, работу. Отчет о практике составляется индивидуально каждым студентом. Для составления, редактирования и оформления отчета студентам рекомендуется отводить последние 2-3 дня соответствующего вида практики. Отчет студента о практике должен включать текстовый, графический и другой иллюстрированный материалы.

Обязательной формой отчетности студента-практиканта является готовая ВКР.

Содержание ВКР должно включать следующие разделы:

Введение

Глава 1. Теоретические вопросы физического содержания по теме ВКР.

Глава 2. Методика экспериментальной работы, описание установки и работы на ней, результаты исследования по теме ВКР.

Заключение

Требования к структуре и содержанию выпускной квалификационной работы.

К квалификационной работе студента-выпускника предъявляются следующие общие требования:

- квалификационная работа должна носить научно-исследовательский характер;
- тема квалификационной работы должна быть актуальной, т.е. отражать исследуемую проблему в контексте значимости современных научных, экономических, социальных и политических проблем, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки;
- квалификационная работа должна отражать наличие умений студента-выпускника самостоятельно собирать, систематизировать практический и теоретический материал и анализировать сложившуюся ситуацию (тенденции) в сфере общественных отношений;
- тема квалификационной работы, цели и задачи должны быть тесно связаны с решением проблем исследования;

- работа должна отражать добросовестное использование студентом-выпускником авторских материалов;
 - квалификационная работа должна иметь четкую структуру, завершенность, отвечать требованиям логичного, последовательного изложения материала, обоснованности сделанных выводов и предложений;
 - положения, выводы и рекомендации квалификационной работы должны опираться на новейшие достижения науки и результаты практики;
- Анализ теоретических положений, самостоятельные выводы и рекомендации, достоверность цитируемых источников, обобщение результатов практики, - это обязательное условие квалификационной работы студента-выпускника.

2. Требования к выпускной квалификационной работы.

Оформление квалификационной работы студента-выпускника начинается с титульного листа (образец). На титульном листе квалификационной работы указывается наименование учредителя вуза, полное наименование вуза и выпускающей кафедры, специальность, фамилия и инициалы студента, тема квалификационной работы, ученое звание, фамилия и инициалы научного руководителя.

Все страницы необходимо нумеровать, начиная с титульного листа (на титульном листе номер страницы не ставится). Цифру, обозначающую порядковый номер страницы, ставят в середине верхнего поля страницы. Каждая глава, а также введение, заключение, список использованной литературы начинаются с новой страницы.

Во Введении дается краткое обоснование выбора темы квалификационной работы, обосновывается актуальность проблемы исследования, объект и предмет исследования, определяются цель и задачи, методы исследования. Кроме того, должна быть четко определена теоретическая база исследования, т.е. перечислены все наиболее значимые авторы, проводившие научные или научно-практические исследования по данной проблеме; сформулировано и обосновано отношение студента-выпускника к их научным позициям. Далее следует показать научную новизну и практическую значимость работы. В конце Введения можно привести краткое содержание последующих глав квалификационной работы.

Актуальность. Обоснование актуальности темы исследования – одно из основных требований, предъявляемых к квалификационной работе студента-выпускника. Актуальность может быть определена как значимость, важность, приоритетность среди других тем и событий, злободневность.

Для студента-выпускника выбор темы исследования начинается, прежде всего, с выбора наиболее интересующего его предмета из ранее изученных, а также с учетом его интересов в дальнейшей профессиональной деятельности. Необходимо также обосновать недостаточность ее разработанности в научных исследованиях, необходимость изучения проблемы в новых современных социально-экономических, политических, законодательных и иных условиях и т.д.

Объект и предмет исследования. Предмет исследования – это определенный элемент общественной жизни (реальности), который обладает очевидными границами либо относительной автономностью существования. Объект отражает проблемную ситуацию, рассматривает предмет (аспект) исследования во всех его взаимосвязях. Объект исследования всегда шире, чем его предмет. Если объект — это область деятельности, то предмет — это изучаемый процесс в рамках объекта исследования.

Именно на предмет исследования направлено основное внимание студента-выпускника, именно предмет определяет тему квалификационной работы. Для его исследования (предмета) формулируются цель и задачи.

Цель исследования. Цель исследования – прогнозирование результата, определение оптимальных путей решения задач в условиях выбора методов и приемов исследования в процессе подготовки квалификационной работы студентом-выпускником.

Задачи исследования. Задачи исследования квалификационной работы определяются поставленной целью и представляют собой конкретные последовательные этапы (пути) решения проблемы исследования по достижению основной цели.

Методы исследования. Метод исследования – это способ получения достоверных научных знаний, умений, практических навыков и данных в различных сферах жизнедеятельности.

Метод – это совокупность приемов. Например, при исследовании, возможно, использовать следующие методы:

- изучение и анализ научной литературы;
- изучение и обобщение отечественной и зарубежной практики;
- моделирование, сравнение, анализ, синтез и т.д.

Научная новизна. Для теоретических работ научная новизна определяется тем, что нового внесено в теорию и методику исследуемого предмета. Для работ практической направленности научная новизна определяется результатом, который был получен впервые, возможно подтвержден и обновлен или развивает и уточняет сложившиеся ранее научные представления и практические достижения.

Важнейшее значение в определении научной новизны исследования при подготовке квалификационной работы имеет также прогнозирование результата (цели исследования).

Подготовка рукописи квалификационной работы. Изложение материала в квалификационной работе должно быть последовательным и логичным. Все главы должны быть связаны между собой. Следует обращать особое внимание на логические переходы от одной главы к другой, от параграфа к параграфу, а внутри параграфа — от вопроса к вопросу.

Изложение материала по данной проблеме должно быть конкретным, опираться на результаты производственной практики, при этом важно не просто описание, а критический анализ имеющихся данных. При изложении в квалификационной работе спорных решений необходимо приводить мнения различных ученых и практиков. Если в работе критически рассматривается точка зрения кого-то из них, его мысль следует излагать без сокращений, т.е. приводить цитаты. Обязательным, при наличии различных подходов к решению изучаемой проблемы, является сравнение идей, содержащихся в работах различных авторов. Только после этого следует обосновывать свое мнение по спорному вопросу или соглашаться с одной из уже имеющихся точек зрения, выдвигая в каждом из случаев соответствующие аргументы.

Наиболее часто встречающиеся ошибки:

1. казенный стиль (штампы), неудобный для восприятия;
2. отсутствие собственных оценок, мыслей, предположений;
3. отсутствие ссылок на исследования ученых и практиков и другие цитируемые источники;
4. отсутствие аргументированных выводов, обоснованности предложений;
5. несовпадение основного текста и выводов, как по главам, так и в целом по работе.

Текст квалификационной работы должен быть написан на одной стороне стандартного листа. Написанный текст рекомендуется тщательно проверить, т.е. вычитать. В нем не должно быть орфографических, синтаксических, стилистических ошибок.

В приложении могут содержаться конкретные практические наработки, иллюстрирующие материал основной части, например, таблицы результатов экспериментальных исследований, математических расчетов, громоздкие математические выкладки, графики, диаграммы и др. вспомогательные материалы. Таблицы и рисунки должны иметь названия и порядковую нумерацию. Например, следует писать: «Таблица 1. Результаты определения ...», или «Рисунок 3. Схема установки ...».

Нумерация таблиц и рисунков должна быть сквозной для всего текста квалификационной работы.

Порядковый номер таблицы проставляется в правом верхнем углу над ее названием. В каждой таблице следует указывать единицы измерения показателей, и период времени, к которому относятся данные. Если единица измерения в таблице является общей для всех числовых табличных данных, то ее приводят в заголовке таблицы после ее названия.

Порядковый номер рисунка и его название проставляются под рисунком. При построении графиков по осям координат откладываются соответствующие показатели, буквенные обозначения которых выносятся на концы координатных осей, фиксируемые стрелками. При необходимости вдоль координатных осей делаются поясняющие надписи.

Формулы приводятся сначала в буквенном выражении, затем дается расшифровка входящих в них индексов, величин. Номер формулы (например, 1) должен быть привязан к номеру главы (например, 1) и записан в той же строке, что и формула, справа, в скобках, например:

$$\vec{F} = m\vec{a} \quad (1.1)$$

При создании документа и цитировании источников текста, данных, формул, рисунков следует вставлять сноски, куда помещаются ссылки на соответствующие издания.

Подготовка квалификационной работы к защите. Законченная квалификационная работа подписывается студентом-выпускником и представляется научному руководителю. После просмотра и одобрения квалификационной работы руководитель подписывает работу и вместе со своим письменным отзывом представляет рецензенту. Рецензентом может быть любой преподаватель кафедры или специалист сторонней организации, имеющей отношение к теме квалификационной работы. Рецензент обсуждает возникшие вопросы с дипломантом, указывает на недостатки и спорные моменты работы, подписывает работу и вместе со своим письменным отзывом представляет в аттестационную комиссию кафедры. Перед защитой квалификационной работы в ГАК выпускающая кафедра проводит предварительную защиту всех квалификационных работ кафедры на заседании комиссии из числа преподавателей кафедры. Предварительная защита проводится не позднее, чем за месяц до защиты в ГАК. Замечания и дополнения к квалификационной работе, высказанные на предзащите, обязательно учитываются студентом-выпускником до представления работы в ГАК.

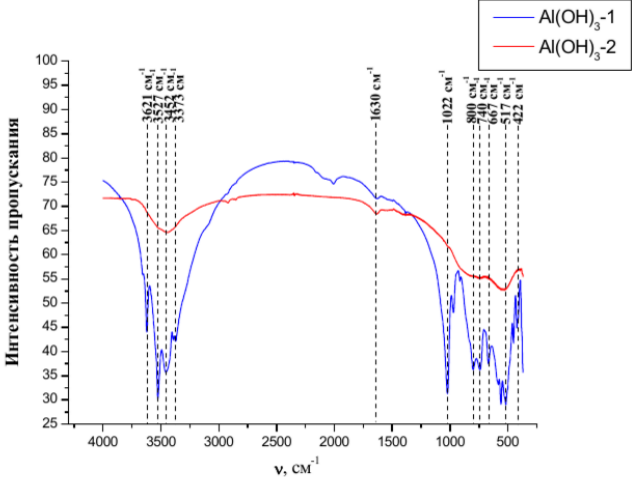
Приложение 2

7«Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации»

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	
ПК - 2 - Способность свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности		
Знать	современные теории и методы физических,	<u>Задание</u> <u>Опишите особенности каждой группы методов. Каковы их</u>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения																																		
	физико-химических и физических исследований, необходимыми для решения научно-инновационных задач как применять результаты научных исследований в инновационной деятельности	<u>особенности? Где применяют и для чего?</u> 1. Спектральные методы анализа. 1. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса . 2. Инфракрасная спектроскопия. 3. Спектроскопия в ультрафиолетовой и видимой 4. Облaстях спектра. 5. Хроматографический метод. 6. Электрохимические методы. 7. Потенциометрия в аналитической химии. <i>Таблица 1.1 Взаимосвязь спектроскопических методов и областей электромагнитного спектра.[1, 153 с.]</i> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Спектроскопические методы</th><th>Спектральная область</th><th>Изменяют свою энергию</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ядерно-физические</td><td>0,005 – 1,4 Å</td><td>Ядра</td></tr> <tr> <td>Рентгеновские</td><td>0,1 – 100 Å</td><td>Внутренние электроны</td></tr> <tr> <td>Вакуумная УФ-спектроскопия</td><td>10 – 180 нм</td><td>Валентные электроны</td></tr> <tr> <td>УФ-спектроскопия</td><td>180 – 400 нм</td><td>Валентные электроны</td></tr> <tr> <td>Спектроскопия в видимой области</td><td>400 – 780 нм</td><td>Валентные электроны</td></tr> <tr> <td>Ближняя ИК-спектроскопия</td><td>780 – 2500 нм</td><td>Молекулы (колебательная энергия)</td></tr> <tr> <td>ИК-спектроскопия</td><td>4000 – 400 см⁻¹</td><td>Молекулы (колебательная, вращательная энергия)</td></tr> <tr> <td>Микроволновая спектроскопия</td><td>0,75 – 3,75 мм</td><td>Молекулы (вращательная энергия)</td></tr> <tr> <td>Электронный парамагнитный резонанс</td><td>3 см</td><td>Неспаренные электроны (в магнитном поле)</td></tr> <tr> <td>Ядерный магнитный резонанс</td><td>0,6 – 10 м</td><td>Ядерные спины (в магнитном поле)</td></tr> </tbody> </table> Выбирать оптимальные методы исследования и методики исследования в конкретном направлении исследования, сопоставлять о возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач <u>Задание</u> <u>Осуществите сравнительную характеристику методов</u>, например ИК-спектроскопия и ИК-спектрофотометрия По таким основным параметрам: 1.Объект и предмет метода 2.Цель и результаты (гипотеза) 3.Необходимые и достаточные условия 4.Идеи, принципы, закономерности на основе которых работает метод наблюдения 5.Схема, модель или план осуществления метода 6.Знание, умение, навыки, необходимые для реализации метода 7.Определение метода 8.Где сейчас используется метод? Рационально ли его использовать в вашем исследовании?	Спектроскопические методы	Спектральная область	Изменяют свою энергию	Ядерно-физические	0,005 – 1,4 Å	Ядра	Рентгеновские	0,1 – 100 Å	Внутренние электроны	Вакуумная УФ-спектроскопия	10 – 180 нм	Валентные электроны	УФ-спектроскопия	180 – 400 нм	Валентные электроны	Спектроскопия в видимой области	400 – 780 нм	Валентные электроны	Ближняя ИК-спектроскопия	780 – 2500 нм	Молекулы (колебательная энергия)	ИК-спектроскопия	4000 – 400 см ⁻¹	Молекулы (колебательная, вращательная энергия)	Микроволновая спектроскопия	0,75 – 3,75 мм	Молекулы (вращательная энергия)	Электронный парамагнитный резонанс	3 см	Неспаренные электроны (в магнитном поле)	Ядерный магнитный резонанс	0,6 – 10 м	Ядерные спины (в магнитном поле)
Спектроскопические методы	Спектральная область	Изменяют свою энергию																																	
Ядерно-физические	0,005 – 1,4 Å	Ядра																																	
Рентгеновские	0,1 – 100 Å	Внутренние электроны																																	
Вакуумная УФ-спектроскопия	10 – 180 нм	Валентные электроны																																	
УФ-спектроскопия	180 – 400 нм	Валентные электроны																																	
Спектроскопия в видимой области	400 – 780 нм	Валентные электроны																																	
Ближняя ИК-спектроскопия	780 – 2500 нм	Молекулы (колебательная энергия)																																	
ИК-спектроскопия	4000 – 400 см ⁻¹	Молекулы (колебательная, вращательная энергия)																																	
Микроволновая спектроскопия	0,75 – 3,75 мм	Молекулы (вращательная энергия)																																	
Электронный парамагнитный резонанс	3 см	Неспаренные электроны (в магнитном поле)																																	
Ядерный магнитный резонанс	0,6 – 10 м	Ядерные спины (в магнитном поле)																																	
Уметь	применять современные теории и методы физических, физико-химических и	Задание Как и где, для чего можно применять; 1. Спектральные методы анализа. 2. Методы ЯМР.																																	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	
	физических исследований для решения научно-инновационных задач анализировать возможность применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач сопоставлять возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач	3. Методики инфракрасной спектроскопии. 4. Методики спектроскопии в ультрафиолетовой и видимой областях спектра. 5. Хроматографический метод анализа. 6. Электрохимические методы анализа. 7. Методики потенциометрии в аналитической химии. Выбирать оптимальные методы исследования и методики исследования в конкретном направлении исследования, сопоставлять о возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач <u>Задание</u> определение ионов тяжелых металлов (Zn^{2+}, Cd^{2+}, Pb^{2+}, Cu^{2+}) 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. 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, продовольственное сырье, парфюмерия, косметика, аэрозоли, торф, ил, твердые отходы и др. Ваша задача определить наличие цинка в почве. Выберите метод. Обоснуйте его выбор
Владеть	современными методами физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач приемами использования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач приемами анализа применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач	Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы спектрального оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред <u>Задание</u> В ИК-спектре исходного гидроксида алюминия (рис.4.1.) В области валентных колебаний связи -ОН наблюдаются несколько полос поглощения. Чему они соответствуют?  Рис.4.1. ИК спектры гидроксида алюминия $Al(OH)_3-1$ и вещества, которое было получено после проведения термogravиметрического анализа $Al(OH)_3-1$ (обозн. $Al(OH)_3-2$). Спектры сняты с таблеток в KBr. Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения																																																																								
		электрохимического оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред Классификация основных электрохимических методов анализа по измеряемому параметру <table><tr><th>Метод</th><th>Измеряемый параметр</th><th>Условия измерения</th></tr><tr><td>Кондуктометрия</td><td>Удельная электропроводность – κ, См·см⁻¹</td><td>Переменный ток (~1000 Гц)</td></tr><tr><td>Потенциометрия</td><td>Потенциал электрода (ЭДС ячейки) – E, В</td><td>$I = 0$</td></tr><tr><td>Кулонометрия</td><td>Количество электричества – Q, Кл</td><td>$I = \text{const}$ или $E = \text{const}$</td></tr><tr><td>Электрогравиметрия</td><td>Изменение массы электрода – m, г</td><td>$I = \text{const}$ или $E = \text{const}$</td></tr><tr><td>Вольтамперометрия/полярография</td><td>Сила тока – I, мкА</td><td>$I = f(E_{\text{налож}})$</td></tr></table> Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы оптического оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред <u>Задание</u> Как изменяется удельная электропроводность раствора при малых и средних концентрациях ? Потенциалы выделения (25 °С) Н₂ из 1 М Н₂SO₄ для разных электродов и при различной величине плотности тока <table><tr><th rowspan="2">Электрод</th><th colspan="5">Потенциал (В) при плотности тока (А/см²)</th></tr><tr><th>0,001</th><th>0,01</th><th>0,1</th><th>1,0</th><th>5,0</th></tr><tr><td>Ag</td><td>0,097</td><td>0,13</td><td>0,3</td><td>0,48</td><td>0,69</td></tr><tr><td>Cu</td><td>-</td><td>-</td><td>0,35</td><td>0,48</td><td>0,55</td></tr><tr><td>графит</td><td>0,002</td><td>-</td><td>0,32</td><td>0,60</td><td>0,73</td></tr><tr><td>Hg</td><td>0,8</td><td>0,93</td><td>1,03</td><td>1,07</td><td>-</td></tr><tr><td>Ni</td><td>0,14</td><td>0,3</td><td>-</td><td>0,56</td><td>0,71</td></tr><tr><td>Pt (гладкая)</td><td>0,0000</td><td>0,16</td><td>0,29</td><td>0,68</td><td>-</td></tr><tr><td>Pt (платинированная)</td><td>0,0000</td><td>0,030</td><td>0,041</td><td>0,048</td><td>0,051</td></tr></table> Рис. 2.1. Зависимость удельной электропроводности (25 °С) от молярной концентрации вещества в растворе: 1 – Н₂SO₄; 2 – НСl; 3 – NaOH; 4 – NaCl; 5 – CH₃COOH; 6 – NH₃.	Метод	Измеряемый параметр	Условия измерения	Кондуктометрия	Удельная электропроводность – κ , См·см ⁻¹	Переменный ток (~1000 Гц)	Потенциометрия	Потенциал электрода (ЭДС ячейки) – E , В	$I = 0$	Кулонометрия	Количество электричества – Q , Кл	$I = \text{const}$ или $E = \text{const}$	Электрогравиметрия	Изменение массы электрода – m , г	$I = \text{const}$ или $E = \text{const}$	Вольтамперометрия/полярография	Сила тока – I , мкА	$I = f(E_{\text{налож}})$	Электрод	Потенциал (В) при плотности тока (А/см ²)					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
Метод	Измеряемый параметр	Условия измерения																																																																							
Кондуктометрия	Удельная электропроводность – κ , См·см ⁻¹	Переменный ток (~1000 Гц)																																																																							
Потенциометрия	Потенциал электрода (ЭДС ячейки) – E , В	$I = 0$																																																																							
Кулонометрия	Количество электричества – Q , Кл	$I = \text{const}$ или $E = \text{const}$																																																																							
Электрогравиметрия	Изменение массы электрода – m , г	$I = \text{const}$ или $E = \text{const}$																																																																							
Вольтамперометрия/полярография	Сила тока – I , мкА	$I = f(E_{\text{налож}})$																																																																							
Электрод	Потенциал (В) при плотности тока (А/см ²)																																																																								
	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																																																																				

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы тепловых аппаратов на металлургических производствах <u>Тестовое задание</u> 1. Указать, по какому признаку классифицируются машины и механизмы, используемые на предприятиях общественного питания: 1. По назначению обрабатываемого продукта. 2. По виду обрабатываемого продукта. 2. Указать, на какие группы подразделяется механическое оборудование, используемое на предприятиях общественного питания : 1. Многофункциональное. 2. Неавтоматическое. 3. Полуавтоматическое. 4. Автоматическое. 3. Выбрать неосновные материалы, используемые для изготовления машин предназначенные для предприятий? 1. Сталь. 2. Чугун. 3. Алюминий. 4. Медь. 5. Хром. 6. Никель 7. Цинк 4. Выбрать правильный вариант ответа Для чего соединяют обмотку электродвигателя «звездой» или «треугольником»? 1. Если напряжение в сети 220В соединяют «треугольником». 2. Если напряжение в сети 380В соединяют «звездой». 3. Если напряжение в сети превышает 380В , то соединяют обмотку электродвигателя или «звездой» или «треугольником». 5. Указать, какая техническая документация выдаётся на каждую машину: 1. Эксплуатационная документация. 3. Паспорт. 2. Ремонтная документация. 4. Формуляр. 6. Назовите аппараты включения электрооборудования: 1. Микропереключатели. 4. Рубильники. 2. Кулачковые переключатели. 5. Кнопочные переключатели. 3. Пакетные переключатели. 6. Штепсельные разъёмы. 7. Назовите аппараты защиты электрооборудования : 1. Автоматические переключатели. 2. Плаки предохранители. 3. Тепловые реле защиты. Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы механического оборудования, используемого в лаборатории для проведения исследования сред, определения вязкости, плотности и других характеристик объектов ОС

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Способы выражения концентрации растворов Состав любого раствора может быть выражен как качественно, так и количественно. Раствор с относительно низким содержанием растворенного вещества называют разбавленным, с относительно высоким – концентрированным. Такая количественная оценка условна. Например, для серной кислоты концентрированным считается раствор, где массовая доля кислоты равна 98, а для соляной – 38 %. Для количественной оценки состава растворов используют понятие «концентрация». Существуют различные способы ее выражения. 1. Массовая доля растворенного вещества в растворе. Она обозначается $W_{p.r.}$ (по первой букве английского слова «Weight» – вес) и рассчитывается по формуле $W_{p.r.} = \frac{m_{p.r.} (г, кг, т)}{m_{p-ра} (г, кг, т)}$. Она выражается в долях от единицы и показывает, сколько граммов (кг, т) растворенного вещества содержится в 1 г (кг, т) раствора. Например, $W_{NaNO_3} = 0,05$. Это означает, что в каждом грамме (кг, т) раствора содержится 0,05 г (кг, т) растворенного вещества. Массовая доля растворенного вещества в растворе может быть выражена и в процентах: $W_{p.r.} = \frac{m_{p.r.}}{m_{p-ра}} \cdot 100 = W_{p.r.} \cdot 100, \%$. В этом случае W указывает, сколько граммов (кг, т) растворенного вещества содержится в каждых 100 г (кг, т) раствора. Например, $W_{NaNO_3} = 5 \%$: в каждых 100 г раствора содержится 5 г $NaNO_3$ или в каждых 100 кг (т) раствора – 5 кг (т) $NaNO_3$. Раствор любой концентрации характеризуется своей плотностью ρ (г/мл; кг/л; г/л; т/м³), которая показывает, сколько граммов (кг, т) весит 1 мл (л, м³) раствора данной концентрации. Например, $\rho = 1,02$ г/мл. Это означает, что 1 мл раствора данной концентрации весит 1,02 г. Плотность раствора рассчитывается по формуле $\rho_{p-ра} = \frac{m_{p-ра}}{V_{p-ра}}$. Плотность ($\rho$) – это величина для перехода от массы раствора к его объему и наоборот. 2. Молярная концентрация раствора (C_m). Ее значение показывает, сколько молей растворенного вещества содержится в 1 л раствора. Например, C_m (р-ра KCl) = 5 моль/л. Это означает, что в каждом литре такого раствора содержится 5 моль KCl. Молярная концентрация рассчитывается по формуле $C_m = \frac{v_{p.r.}}{V_{p-ра}} = \frac{m_{p.r.}}{M_{p.r.} \cdot V_{p-ра}}$ (моль/л), где $v_{p.r.}$ – количество растворенного вещества (моль); $m_{p.r.}$ – масса растворенного вещества (г); M – молярная масса растворенного вещества (г/моль); $V_{p-ра}$ – объем раствора (л). 3. Молярная концентрация эквивалента раствора (эквивалентная концентрация или нормальная концентрация). Она обозначается C_z (используется также C_n). Ее значение показывает, сколько молей эквивалентов растворенного вещества содержится в 1 л раствора. Например, C_z (р-ра HNO_3) = 2 моль/л. Это означает, что в каждом литре раствора содержится 2 моль эквивалентов HNO_3. Молярная концентрация эквивалента раствора рассчитывается по формуле $C_z = \frac{v_{p.r.}}{V_{p-ра}} = \frac{m_{p.r.}}{M_{z.p.r.} \cdot V_{p-ра}}$ (моль/л). Растворы, имеющие одинаковые значения C_z, реагируют между собой в равных объемах, так как содержат равные количества молей эквивалентов растворенных веществ. Если растворы имеют различные значения C_z, то вступающие в реакцию объемы этих растворов обратно пропорциональны их молярным концентрациям эквивалента: $\frac{V_1}{V_2} = \frac{C_{z2}}{C_{z1}}$ или $V_1 \cdot C_{z1} = V_2 \cdot C_{z2}$. 4. Молярная концентрация раствора (C_m). Ее значение показывает, сколько молей растворенного вещества содержится в 1 кг растворителя. Например, C_m (р-ра H_2SO_4) = 10 моль/кг. Это означает, что в каждом килограмме воды растворено 10 моль H_2SO_4. Молярная концентрация раствора рассчитывается по формуле: $C_m = \frac{v_{p.r.}}{m_{p-ра}} = \frac{m_{p.r.}}{M_{p.r.} \cdot m_{p-ра}}$ (моль/кг). 5. Молярная (мольная) доля растворенного вещества в растворе. Она обозначается $\chi_{p.r.}$. Ее значение показывает, сколько молей растворенного вещества содержится в 1 моль раствора. Например, $\chi_{CuSO_4} = 0,02$. Это означает, что в 1 моль раствора содержится 0,02 моль $CuSO_4$. Если в растворе только одно растворенное вещество, то $\chi_{H_2O} = 0,98$. Сумма мольных долей всех компонентов в растворе равна единице, т.е. 1 моль. Молярная доля растворенного вещества в растворе рассчитывается по формуле $\chi_{p.r.} = \frac{v_{p.r.}}{v_{p.r.} + v_{p-ра}} = \frac{v_{p.r.}}{v_{p-ра}} = \frac{\frac{m_{p.r.}}{M_{p.r.}}}{\frac{m_{p.r.}}{M_{p.r.}} + \frac{m_{H_2O}}{M_{H_2O}}}$. Если в растворе несколько (K) растворенных веществ, то молярная доля любого из компонентов, в том числе растворителя, рассчитывается по формуле $\chi_i = \frac{v_i}{\sum_{i=1}^K v_i}$. Например, при наличии трех растворенных веществ и растворителя, $\chi_1 = \frac{v_1}{v_1 + v_2 + v_3 + v_4}; \quad \chi_2 = \frac{v_2}{v_1 + v_2 + v_3 + v_4}; \quad \chi_3 = \frac{v_3}{v_1 + v_2 + v_3 + v_4};$ $\chi_4 = \frac{v_4}{v_1 + v_2 + v_3 + v_4}; \quad \chi_1 + \chi_2 + \chi_3 + \chi_4 = 1.$ 6. Титр раствора. Этот вид выражения состава раствора обозначается буквой T. Его значение показывает, сколько граммов растворенного вещества содержится в 1 мл раствора. Например, T (р-ра Na_2CO_3) = 1,5 г/мл. Это означает, что в каждом миллилитре такого раствора содержится 1,5 г Na_2CO_3. Титр раствора рассчитывается по формуле $T = \frac{m_{p.r.}}{V_{p-ра}}$ (г/мл).

Владеть способами применения описаний к соответствующему

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	
ПК - 5 – Способность использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей		
Знать	теоретические основы организации, планирования и проведения научных исследований	ПРАВИЛА НАПИСАНИЯ НАУЧНОЙ СТАТЬИ Научная статья представляет собой оформленный результат работы над исследуемой темой. В статье автор должен представить краткий отчет о проделанной работе, о том, достигло ли исследование поставленной цели, какие гипотезы были подтверждены, а какие опровергнуты, какие выводы и прогнозы были сделаны. Научные статьи бывают двух видов: теоретические и эмпирические. Если теоретические статьи предусматривают исследование с помощью анализа, синтеза, дедукции, индукции, моделирования и других теоретических способов исследования, то эмпирические статьи вместе с теоретическими методами исследования используют и другие методы, такие как эксперимент, наблюдение, экспериментальная оценка и проведение опытов. Главная цель научной публикации — познакомить научное сообщество с результатами исследования автора, а также обозначить его приоритет в избранной области науки. В статье следует четко и сжато изложить современное состояние вопроса, цель и методику исследования, результаты и обсуждение полученных данных. Это могут быть результаты собственных экспериментальных исследований, обобщения производственного опыта, а также аналитический обзор информации в рассматриваемой области. В работе, посвященной экспериментальным (практическим) исследованиям, необходимо описать методику экспериментов, оценить точность и воспроизводимость полученных результатов. Желательно, чтобы результаты работы были представлены в наглядной форме: в виде таблиц, графиков, диаграмм. 7 При написании статьи следует соблюдать правила построения научной публикации и придерживаться требований научного стиля речи. Это обеспечивает однозначное восприятие и оценку данных читателями. Основные признаки научного стиля — объективность, логичность, точность. Для соблюдения требования объективности научной речи нельзя допускать использования в научной статье эмоциональных высказываний и личных оценок. Логичность подразумевает жесткую смысловую связь на всех уровнях текста: информационных блоков, высказываний, слов в предложении. Требования соблюдения смысловой точности и логичности необходимо придерживаться при построении абзаца. В частности, предложение, которое его открывает, должно быть тематическим, то есть содержать вопрос или краткое вступление к изложению данных. В следующих предложениях абзаца излагается конкретная информация — данные, идеи, доказательства. Завершается абзац обобщением сказанного — предложением, которое содержит вывод. Важным условием понимания прочитанного является простота изложения, поэтому в одном предложении должна содержаться только одна мысль. Необходимость соблюдать требование точности проявляется в том, что значительное место в научном тексте занимают термины. Однозначность утверждений достигается их правильным употреблением. Для этого автору нужно следовать определенным правилам: использовать общепотребительные, ясные и недвусмысленные термины; при введении нового, малоупотребительного термина обязательно объяснить его значение; не употреблять понятие, имеющее два значения, не указав, в каком из них оно будет применено; 8 не применять одного слова в двух значениях и разных слов в одном значении; не злоупотреблять иноязычными терминами, если в русском языке существуют их эквиваленты. В начале работы над статьей необходимо поставить перед собой следующие вопросы. 1. Какова основная цель статьи? Следует четко определить: —

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	
		описываете ли вы новые результаты исследований (в таком случае это будет экспериментальная статья); — даете ли новое толкование ранее опубликованным результатам (сводная аналитическая статья, которая используется для выдвижения и обоснования крупной гипотезы); — делаете ли обзор литературы или крупной темы (здесь важно показать авторское, критическое, отношение к рассматриваемому материалу, в такой статье необходимы анализ и обобщение). 2. В чем состоит отличие статьи от других исследований по данной теме, ее новизна? Следует определить: — какой вклад в науку делает публикация; — какое отношение имеют представленные результаты к другим исследованиям в этой области; — был ли этот материал издан ранее. 3. Где будет опубликована статья, на кого она ориентирована? Перед тем как высылать статью редакционной коллегии журнала, в котором вы планируете публиковаться, желательно ознакомиться с «Правилами для авторов», чтобы с самого начала придерживаться требований редакции конкретного журнала. В журналах, рецензируемых ВАК, необходимо публиковать эмпирический материал (анализ), положения заключительных частей диссертационной работы, где представлены собственные исследования, 9 наработки автора, а не обзор литературных источников по проблеме исследования. Следующий этап работы — определение идеи или основной гипотезы. Естественно, что в общем виде она уже сформирована, тем не менее ее стоит проанализировать еще раз. В идеале, в статье должен быть задан один вопрос и содержаться такой объем информации, который позволяет исчерпывающе на него ответить. Сформулируйте рабочие гипотезы, продумайте весь возможный спектр ответов на основной вопрос статьи: и те, которые вы собираетесь доказать, и те, которые намерены опровергнуть.
Уметь	• составлять отчеты и доклады • готовить доклады для участия в научных конференциях - составлять отчеты и доклады о научно-исследовательской работе для участия в научных конференциях	СТРУКТУРА НАУЧНОЙ СТАТЬИ Статья — составная часть основного текста сборника, которая представляет собой законченное произведение, освещающее какую-либо тему, идею, вопрос, содержащее элементы их анализа и предназначенное для периодического, продолжающегося издания или неперiodического сборника. Текст статьи — дидактически и методически обработанный и систематизированный автором словесный научный материал. Он должен отвечать следующим основным формальным требованиям: точность и достоверность приведенных сведений;• четкость и ясность изложения материала;• доступность информации;• лаконичность;• логичность и последовательность;• систематичность и преемственность излагаемого материала;• четкость структуры;• соответствие языка изложения материала нормам литературной русской речи. 10 Представляя результаты своей работы, важно придерживаться структуры, которую настоятельно рекомендовало Министерство образования и науки. Перед началом работы важно пересмотреть требования, чтобы знать, как правильно писать научную статью. Научная статья имеет четкую структуру и, как правило, состоит из следующих частей. 1. Название (заголовок). 2. Аннотация. 3. Ключевые слова. 4. Введение. 5. Обзор литературы. 6. Основная часть (методология, результаты). 7. Выводы и дальнейшие перспективы исследования. 8. Список литературы.
Владеть	навыками планирования и проведения экспериментов с применением современных методов и	Задание Подготовьте статьи на тему по теме ВКР Научная статья имеет четкую структуру и, как правило, состоит из следующих частей. 1. Название (заголовок).

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	
	измерительной аппаратуры навыками ведения документации по проведению исследовательской и производственной работы; приёмами самообразования навыками обращения с научной и учебной литературой; навыками использования математических пакетов для исследования математических моделей физических объектов и процессов	2. Аннотация. 3. Ключевые слова. 4. Введение. 5. Обзор литературы. 6. Основная часть (методология, результаты). 7. Выводы и дальнейшие перспективы исследования. 8. Список литературы.
ПК - 6 – способностью понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований		
Знать	теоретические основы организации, планировании и проведения научных исследований	Темы для самостоятельного изучения : 1. теоретическая оптика и спектроскопия; 2. физика газового разряда; 3. спектроскопия сложных молекул; 4. динамическая голография; 5. оптика и спектроскопия жидких кристаллов; 6. лазерная физика; 7. нелинейная оптика и спектроскопия; 8. фотонные кристаллы; 9. взаимодействие лазерного излучения с веществом; 10. приборы для спектроскопии; 11. препараты и приборы для фотодинамической терапии; лазерно-эмиссионная спектроскопия; 12. аппаратно-программные комплексы для идентификации и контроля элементов защиты от подделки ценных бумаг и документов.
Уметь	составлять отчеты и доклады о научно-исследовательской работе для участия в научных конференциях	<u>Задание</u> Продумайте ход эксперимента, необходимое оборудование для исследования фотохимических превращений сложных органических молекул и высокомолекулярных соединений
Владеть	навыками планирования и проведения экспериментов с применением современных методов и измерительной аппаратуры	<u>Задание</u> Соберите установку для исследования фотохимических превращений сложных органических молекул и высокомолекулярных соединений. Проведите эксперимент. Сделайте выводы. Оцените результаты. Напишите научный доклад о ходе эксперимента и его результатах
ПК - 7 – способностью участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	
Знать	теоретические основы организации, планировании и проведения научных исследований	Знакомство с предприятием и специальностью Во время практики изучить: - характер и особенности будущей специальности; - взаимоотношения лаборатории (предприятия) с организациями (предприятиями) города; - базовые положения о работе лаборатории (предприятия) такого профиля; - правила охраны труда и техники безопасности; - методика выполнения экспериментально-исследовательских и расчётных работ по профилю работы лаборатории (предприятия) и кафедры теоретической и прикладной физики.
Уметь	составлять отчеты и доклады готовить доклады для участия в научных конференциях составлять отчеты и доклады о научно-исследовательской работе для участия в научных конференциях	подтока докладов по темам семинаров 1. семинар о направлениях работы по теме ВКР 2. семинар о актуальности выбранной темы ВКР 3. семинар о выборе базы исследования 4. семинар о теоретической и практической значимости исследования
Владеть	навыками ведения документации по проведению исследовательской и производственной работы; приёмами самообразования навыками обращения с научной и учебной литературой; навыками использования математических пакетов для исследования математических моделей физических объектов и процессов	Содержание Введение Знакомство с предприятием и специальностью Практическая работа Дневник практики Заключение
ПК - 8 – способностью понимать и применять на практике методы управления в сфере природопользования		
Знать	основные принципы работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения физических исследований и исследований в области экологии и охраны природы	задание раскройте содержание методы управления в сфере природопользования : административные (командно-распорядительные) — обеспечиваемые возможностью государственного принуждения; экономические — создающие непосредственную материальную заинтересованность субъектов хозяйствования в выполнении необходимых экологических мероприятий, решений органов управления в сфере природопользования; социально-психологические — методы морального стимулирования, которые реализуются посредством мер как поощрительного характера, так и воздействия на нарушителей (благодарности или, напротив, выговоры, устные или в приказах администрации и т.п.).
Уметь	Участвовать в	<i>Стандарты качества окружающей среды, регламентирующие</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения			
	решении вопросов природопользования и охраны природы	допустимое состояние воздушного, водного бассейнов, почв и других природных сред. Устанавливаются по уровню концентрации загрязнений в природной и техногенной средах, который не должен превышать ПДК для каждого из загрязнителей. - ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест». - ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны». - ГН 2.2.5.1827-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны (Дополнение №1 к ГН 2.2.5.1313-03)». - ГОСТ 12.1.005-88 «ПДК вредных газов, паров и аэрозолей в воздухе рабочей зоны». - ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования». - ГН 2.3.3.972-00 «Предельно допустимые количества химических веществ, выделяющихся из материалов, контактирующих с пищевыми продуктами».		
Владеть	на практике методами управления в сфере природопользования.	Оценивать загрязнение воды города Магнитогорска. Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и коммунально-бытового водопользования		
		Наименование загрязняющего вещества	ПДК мг/л, (г/м3)	л
		Взвешенные вещества	< 0,75 к фону	г
		Аммоний-ион	0,5	т
		Фосфаты	0,2	с
		Хлориды	300	с т
		бпк20	3,0	г
		Нефтепродукты	0,05	г
		СПАВ	0,1	т
Практические задания				

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Исходные данные, необходимые для выполнения работы, содержатся по вариантам в таблице Отчет о выполнении работы должен содержать: а) исходные данные своего варианта; б) ход вычислений; в) результаты расчетов в форме итоговой таблицы (составить самостоятельно) г) выводы о возможности принять фактический сброс в качестве НДС.

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.