



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

16.03.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ/НИР**  
**УЧЕБНАЯ - ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА**

Направление подготовки (специальность)  
03.03.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль/специализация) программы  
Информационные технологии в физике процессов и наноструктур

Уровень высшего образования - бакалавриат

Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет

Институт естествознания и стандартизации

Кафедра

Физики

Курс

3

Семестр

6

Магнитогорск  
2019 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  
12.03.2020 протокол №6

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Аркулис

Программа практики/НИР одобрена методической комиссией ИЕиС  
16.03.2020 г. Протокол № 8

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 рабочей программы**

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от 01 09 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Аркулис

---

Рабочая 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

---

Рабочая 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

---

Рабочая 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

## **1 Цели практики/НИР**

Целями учебной вычислительной практики бакалавров по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» являются:

- получение первичных профессиональных умений и навыков;
- обучение исследованиям на основе физического эксперимента, математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования протекающих процессов, с учетом выполнения мероприятий по охране окружающей среды, и обеспечению качества получаемого результата;
- 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 исследовательских лабораторий;
- 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 практики являются:

- получение знаний о принципах и методах практического решения задач, относящихся к различным разделам физики и способами их оптимальной реализации на компьютере.
- подготовка студентов к дальнейшей самостоятельной работе в области моделирования физических задач с применением современных технологий.
- ознакомление с работой профильных лабораторий;
- ознакомление и изучение методов исследования свойств объектов исследования, отбора проб, подготовки их к исследованию;
- ознакомление и изучение основных методик исследования конкретных образцов (проб) физическими, физико-химическими, химическими и другими методами;
- ознакомление с приборами и 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 пробных 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

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

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

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

- Практикум решения физических задач
- Общий физический практикум
- Общая физика
- Информатика
- Основы физического эксперимента и метрологии
- Вычислительная физика
- Методы математической физики

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

- Обработка данных эксперимента
- Планирование эксперимента
- Производственная – преддипломная практика
- Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

#### 4 Место проведения практики/НИР

Способ проведения практики/НИР: нет

Практика/НИР осуществляется дискретно

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

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

В зависимости от научного руководителя магистранта используются лаборатории кафедры:

– Лаборатория физико-химических методов исследования окружающей среды МГТУ им. Г.И. Носова;

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

#### 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
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	
Знать	как проводить обработку данных исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и математических методов

Уметь:	- применять полученные данные для анализа проблем современной физики в процессе экспериментальной исследовательской работы
Владеть:	- Различными способами обработки данных и использования полученных знаний для изучения профильных дисциплин
ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	
Знать	основные законы физики и правила применения их; численные методы решения физических задач,
Уметь	Применять численные методы решения физических задач, распознавать эффективное решение от не эффективного решения;
Владеть	практическими навыками работы способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;
ПК-2 способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	
Знать	принципы и методологию постановки задач вычислительного эксперимента применительно к вопросам курсов общей физики.
Уметь	Пользоваться приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) для осуществления исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью Пользоваться информационными технологиями уметь построить алгоритм решения вычислительной задачи вне зависимости от конкретного языка программирования, обоснованно выбрать язык программирования в зависимости от специфики решаемой задачи, проводить комплекс вычислений и обсуждать результаты решения задачи; оформлять текущую, рабочую информацию, полученную в ходе выполнения задания практики; оформлять отчет по практике.

Владеть	Навыками использования приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации и навыками работы с компьютером как со средством управления информацией; практическими навыками работы, навыками практической реализации основных вычислительных алгоритмов на различных с файловой системой и прикладным программным обеспечением, языках программирования.
---------	---

## 6. Структура и содержание практики/НИР

Общая трудоемкость практики/НИР составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 3,7 акад. часов;
- самостоятельная работа – 104,3 акад. часов;

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	Семестр	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу	Код компетенции
1. Основы вычислительного эксперимента				
1	1-й этап (подготовительный).	6	Утверждение распределения на практику и индивидуального задания. Проведение установочной конференции. Выбор базы практики и получение индивидуального задания от руководителя. Прослушивание вводного инструктажа по охране труда и изучение спецкурса в рамках образовательной программы. Предварительное знакомство с деятельностью предприятия, написание соответствующего раздела отчета по практике.	ОК-7 4 <input type="checkbox"/> ОПК- ОПК-5 ПК-7
2	2-й этап (основной).	6	Аналитическая часть отчета по практике, выполнение заданий практики. Работа на одной из исследовательских установок, сбор экспериментального материала . Защита отчета по практике на кафедре перед преподавателем – руководителем практики от кафедры, во время итоговой конференции.	ОК-7 4 <input type="checkbox"/> ОПК- ОПК-5 ПК-7



## 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.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=1330.pdf&show=dcatalogues/1/1123614/1330.pdf&view=true> (дата обращения: 04.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный.
2. 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.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=2917.pdf&show=dcatalogues/1/1134519/2917.pdf&view=true> (дата обращения: 04.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный.
3. 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.informsistema.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.
4. Охрана труда : учебное пособие. Ч. 1 / А. Ю. Перягинский, Н. Н. Старостина, О. Б. Боброва и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3679.pdf&show=dcatalogues/1/1527098/3679.pdf&view=true> (дата обращения: 04.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Макрообъект.
1. Гулин, А. В. Введение в численные методы в задачах и упражнениях [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. В. Гулин, О. С. Мажорова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 368 с. - ISBN 978-5-16-101108-9 - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=342122> . - Загл. с экрана.
2. Градов, В. М. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учебник / В. М. Градов, Г. В. Овечкин, П. В. Овечкин, И. В. Рудаков — М. : КУРС : ИНФРА-М, 2018. — 264 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=911733> . — Загл. с экрана

#### б) Дополнительная литература:

1. Федоренко Р.П. Введение в вычислительную физику [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. П. Федоренко, А. И. Лобанов . - 2-е изд., испр. и доп. - Долгопрудный. : Интеллект, 2008. - 504 с. - ISBN 978-5-98704-533-6 - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=11941>. — Загл. с экрана.
2. Безруков, А.И. Математическое и имитационное моделирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.И. Безруков, О.Н. Алексенцева. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 227 с. + Доп. материалы; — (Высшее образование: Бакалавриат). — Режим доступа <http://znanium.com/bookread2.php?book=811122>. — Загл. с экрана. 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>
3. 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>
4. 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.
5. Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование : учебник и практикум для вузов / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 188 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07032-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452654> (дата обращения: 26.09.2020)
6. Замураев, В. П. Молекулярная физика. Задачи : учебное пособие для вузов / В. П. Замураев, А. П. Калинина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 189 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08229-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455724> (дата обращения: 25.09.2020).
7. Белов, Г. В. Термодинамика : учебник и практикум для академического бакалавриата / Г. В. Белов. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 509 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-5636-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/385732> (дата обращения: 25.09.2020).
8. Матухин, В. Л. Физика твердого тела : учебное пособие / В. Л. Матухин, В. Л. Ермаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-0923-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/262> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. 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.
10. Андреев, Л. А. Физика и химия твердого тела. Металлы и полупроводники : учебное пособие / Л. А. Андреев, А. В. Новиков, Е. А. Новикова. — Москва : МИСИС, 2005. — 52 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116452> (дата обращения: 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.

11. 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.: 60x90 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.
12. 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.
13. Видин, Ю. В. Теоретические основы теплотехники. Теплообмен: 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.
14. 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.
15. Никеров, В. А. Физика. Современный курс : учебник / В. А. Никеров. — 4-е изд. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 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. .
16. 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).
17. 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.
18. 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)
19. 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>
20. 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>
21. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных 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). – Режим доступа: по подписке.
22. 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).
23. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных 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).
24. 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: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
25. 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.

**в) Методические указания:**

В приложении 1

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

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	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»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb/2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb/2/Default.asp</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	<a href="http://www.springer.com/references">http://www.springer.com/references</a>

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

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

Лаборатория мультимедийных технологий 195 ауд.

1. Мультимедийные обучающие программы и электронные учебники
2. Тематические видеофильмы, DVD, слайды и кодотранспоранты по физике
3. Мультимедийная доска
4. Экспозиционный экран
5. Видеомагнитофон (и DVD – плеер)
6. Телевизор ЦТ - 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, теребятся пуговицы, заламываются пальцы). Используйте жесты – выразительные, описательные, подражательные, указующие – для полноты передачи ваших мыслей.
- Установите зрительный контакт с аудиторией. Не стоит все время смотреть в окно, опускать глаза или сосредотачиваться на тексте. Старайтесь зрительно общаться со всеми слушателями, переводя взгляд от одних к другим. Не обращайтесь к опоздавшим и не прерывайте свой доклад замечаниями. Но вместе с тем следите за реакцией публики на ваше выступление (одобрение, усталость, интерес, скуку) и если сможете, вносите коррективы в речь с целью повышения интереса к его содержанию.
- Отвечать на вопросы в конце выступления надо кратко, четко и уверенно, без лишних подробностей и повторов. Постарайтесь предугадать возможные вопросы своих слушателей и подготовиться к ним заранее. Но если случится, что вы не знаете ответа на заданный вам вопрос, не бойтесь в этом признаться. Это значительно лучше, чем отвечать не по существу или отшучиваться.
- Проведите генеральную репетицию своего доклада перед друзьями или близкими. Это поможет заранее выявить некоторые недостатки – стилистически слабые места, труднопроизносимые слова и фразы, затянутые во времени части и т.д. Проанализируйте свою дикцию, интонации, жесты. Сделайте так, чтобы они помогали, а не мешали успешно представить публике подготовленный вами доклад.

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

Существует несколько вариантов презентаций.

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

Подготовка презентации включает в себя несколько этапов:

#### 1. Планирование презентации

От ответов на эти вопросы будет зависеть всё построение презентации:

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

#### 2. Структурирование информации

- в презентации не должна быть менее 10 слайдов, а общее их количество превышать 20 - 25.
- основными принципами при составлении презентации должны быть ясность, наглядность, логичность и запоминаемость;
- презентация должна иметь сценарий и четкую структуру, в которой будут отражены все причинно-следственные связи,
- работа над презентацией начинается после тщательного обдумывания и написания текста доклада, который необходимо разбить на фрагменты и обозначить связанные с каждым из них задачи и действия;
- первый шаг – это определение главной идеи, вокруг которой будет строиться презентация;
- часть информации можно перевести в два типа наглядных пособий: текстовые, которые помогут слушателям следить за ходом развертывания аргументов и графические, которые иллюстрируют главные пункты выступления и создают эмоциональные образы.
- сюжеты презентации могут разъяснять или иллюстрировать основные положения доклада в самых разнообразных вариантах.

Очень важно найти правильный баланс между речью докладчика и сопровождающими её мультимедийными элементами.

Для этого целесообразно:

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

### 3. Оформление презентации

Оформление презентации включает в себя следующую обязательную информацию:

Титульный лист

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

План выступления

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

Содержание презентации

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

Завершение

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

### 4. Дизайн презентации

Текстовое оформление

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

Шрифтовое оформление

- Шрифты без засечек (Arial, Tahoma, Verdana) читаются легче, чем гротески. Нельзя смешивать различные типы шрифтов в одной презентации.
- Шрифтовой контраст можно создать посредством размера шрифта, его толщины, начертания, формы, направления и цвета;
- Для заголовка годится размер шрифта 24-54 пункта, а для текста - 18-36 пунктов.
- Курсив, подчеркивание, жирный шрифт используются ограниченно, только для смыслового выделения фрагментов текста.
- Для основного текста не рекомендуются прописные буквы.

Цветовое оформление

- На одном слайде не используется более трех цветов: фон, заголовок, текст.
- Цвет шрифта и цвет фона должны контрастировать – текст должен хорошо читаться, но не резать глаза.



- Для фона предпочтительнее холодные тона.
- Существуют не сочетаемые комбинации цветов. Об этом можно узнать в специальной литературе.
- Черный цвет имеет негативный (мрачный) подтекст. Белый на черном читается плохо.
- Если презентация большая, то есть смысл разделить её на части с помощью цвета – разный цвет способен создавать разный эмоциональный настрой.
- Нельзя выбирать фон, который содержит активный рисунок.

#### Композиционное оформление

- Следует соблюдать единый стиль оформления. Он может включать определенный шрифт (гарнитура и цвет), фон цвета или фоновый рисунок, декоративный элемент небольшого размера и т.д.
- Не приемлемы стили, которые будут отвлекать от презентации.
- Крупные объекты в композиции смотрятся неважно.
- Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должна преобладать над основной (текстом и иллюстрацией).
- Для серьезной презентации отбираются шаблоны, выполненные в деловом стиле.

#### Анимационное оформление

- Основная роль анимации – дозирования информации. Аудитория, как правило, лучше воспринимает информацию порциями, небольшими зрительными фрагментами.
- Анимация используется для привлечения внимания или демонстрации развития какого-либо процесса
- Не стоит злоупотреблять анимационными эффектами, которые отвлекают от содержания или утомляют глаза читающего.
- Особенно нежелательно частое использование таких анимационных эффектов как вылет, вращение, волна, побуквенное появление текста.

#### Звуковое оформление

- Музыкальное сопровождение призвано отразить суть или подчеркнуть особенности темы слайда или всей презентации, создать определенный эмоциональный настрой.
- Музыка целесообразно включать тогда, когда презентация идет без словесного сопровождения.
- Звуковое сопровождение используется только по необходимости, поскольку даже фоновая тихая музыка создает излишний шум и мешает восприятию содержания.
- Необходимо выбрать оптимальную громкость, чтобы звук был слышан всем слушателем, но не был оглушительным.

#### Графическое оформление

- Рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнить текстовую информацию или передать её в более наглядном виде.
- Нельзя представлять рисунки и фото плохого качества или с искаженными пропорциями.
- Желательно, чтобы изображение было не столько фоном, сколько иллюстрацией, равной по смыслу самому тексту, чтобы помочь по-новому понять и раскрыть его.
- Следует избегать некорректных иллюстраций, которые неправильно или двусмысленно отражают смысл информации.
- Необходимо позаботиться о равномерном и рациональном использовании пространства на слайде: если текст первичен, то текстовый фрагмент размещается в левом верхнем углу, а графический рисунок внизу справа и наоборот.
- Иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом. Подписи к картинкам лучше выполнять сбоку или снизу, если это только не название самого слайда.
- Если графическое изображение используется в качестве фона, то текст на этом фоне должен быть хорошо читаем.

#### Таблицы и схемы

- Не стоит вставлять в презентацию большие таблицы – они трудны для восприятия. Лучше заменить их графиками, построенными на основе этих таблиц.
- Если все же таблицу показать надо, то следует оставить как можно меньше строк и столбцов, отобрав и разместив только самые важные данные.
- При использовании схем на слайдах необходимо выровнять ряды блоков схемы, расстояние между блоками, добавить соединительные схемы при помощи инструментов Автофигур,
- При создании схем нужно учитывать связь между составными частями схемы: если они равнозначны, то заполняются одним шрифтом, фоном и текстом, если есть первостепенная информация, то она выделяется особым способом с помощью организационных диаграмм.

#### Аудио и видео оформление

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

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

Последующая работа с текстом можно разделить на несколько этапов.

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

Согласно ст. 2 ФЗ РФ от 14.06.94 г. «О порядке опубликования и вступления в силу федеральных конституционных законов, федеральных законов, актов палат Федерального Собрания» датой принятия федерального закона считается день принятия его Государственной Думой в окончательной редакции.

В соответствии со ст. 6 этого Закона федеральные конституционные законы, федеральные законы вступают в силу одновременно на всей территории Российской Федерации по истечении 10 дней с момента их официального опубликования, если самим законом не установлен другой порядок.

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

В соответствии с Указом Президента РФ от 23.05.1996 г. «О порядке опубликования и вступления в силу актов Президента РФ, Правительства РФ и нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти» последние подлежат официальному опубликованию в течение 10 дней после дня их регистрации. Нормативные правовые акты не прошедшие государственную регистрацию, а также зарегистрированные, но не опубликованные в установленном порядке, не влекут правовых последствий, как не вступившие в силу, и не могут служить основанием для регулирования соответствующих правоотношений, применения санкций к гражданам, должностным лицам и организациям за невыполнение содержащихся в них предписаний. На указанные акты нельзя ссылаться при разрешении споров.

Удостоверение в законной силе акта. Для этого требуется установить дату принятия акта, определить принявший орган и его полномочия, вид акта. Кроме того, следует проверить, вносились ли в изучаемый акт изменения и дополнения, принимался ли он в новой редакции, не был ли принят иной акт, которым отменено действие рассматриваемого акта.

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

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

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

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

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

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

Отчет по 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.

## 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	Примеры заданий
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию		
Знать	Как проводить обработку данных исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и математических методов	<p>Вопросы для самопроверки</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулируйте основные причины появления неопределенностей. Какие из них являются субъективными, а какие – объективными?</li> <li>2. Как описывается неопределенность математически?</li> <li>3. Приведите примеры математического описания неопределенностей в металлургии.</li> <li>4. Когда в задаче математического моделирования применяется стохастическое описание переменных?</li> <li>5. Дайте определение функции и плотности распределения.</li> <li>6. Меры положения и рассеяния кривой распределения.</li> <li>7. Объясните различие между модой, медианой и математическим ожиданием.</li> <li>8. Что такое корреляционное поле, линии регрессии?</li> <li>9. Метод наименьших квадратов для получения уравнения линейной регрессии.</li> <li>10. Коэффициент корреляции, его смысл.</li> </ol>

		11. Структура программы в среде программирования Pascal 12. Типы данных 13. Функции ввода и вывода данных 14. Структура оператора условия if 15. Типы и структура циклов 16. Процедуры и функции 17. Решение дифференциальных уравнений в среде Mathcad 18. Построение графиков функций в Mathcad																								
<p>Уметь:</p>	<p>Применять полученные данные для анализа проблем современной физики в процессе экспериментальной исследовательской работы</p>	<p>Примеры заданий.</p> <p>1. Найти математическое ожидание и моду случайной величины, заданной таблицей значений <math>x</math> и вероятностей <math>p</math>.</p> <table border="1" data-bbox="777 607 1385 725"> <tr> <td>X</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>0,1</td> <td>0,6</td> <td>0,3</td> </tr> </table> <p>2. Построить линейную зависимость регрессии по семи экспериментальным точкам:</p> <table border="1" data-bbox="777 871 1481 990"> <tr> <td>X</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>2,35</td> <td>2,41</td> <td>2,60</td> <td>2,73</td> <td>2,90</td> <td>3,11</td> <td>3,25</td> </tr> </table> <p>3. В табл. 1 представлены результаты выборочного взвешивания отливок (<math>x_i</math>, кг, <math>i = 1, 2, \dots, n</math>). Было взвешено 100 отливок, т.е. Объем выборки <math>n = 100</math>. Требуется построить функции распределения <math>F(x)</math> и плотности вероятности <math>f(x)</math>.</p>	X	3	5	2	P	0,1	0,6	0,3	X	1	2	3	4	5	6	7	Y	2,35	2,41	2,60	2,73	2,90	3,11	3,25
X	3	5	2																							
P	0,1	0,6	0,3																							
X	1	2	3	4	5	6	7																			
Y	2,35	2,41	2,60	2,73	2,90	3,11	3,25																			
<p>Владеть:</p>	<p>Различными способами обработки данных и использования полученных знаний для изучения профильных дисциплин</p>	<p>Примеры тестовых заданий</p> <p>1. Математическое ожидание случайной величины <math>X</math>, имеющей плотность распределения <math>f(x)</math>, вычисляется по формуле:</p> $1) M_x = \int_{-\infty}^{+\infty} x f(x) dx; \quad 2) M_x = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx;$ $3) M_x = \int_0^x x f(x) dx; \quad 4) M_x = \int_0^{+\infty} x f(x) dx;$ $5) M_x = \int_0^x f(x) dx.$ <p>2. Мода распределения случайной величины характеризует:</p> <p>1) среднее значение;</p> <p>2) наиболее вероятное значение;</p>																								

		<p>3) разброс;</p> <p>4) отклонение от среднего значения;</p> <p>5) максимальное значение.</p> <p>3. Размах случайной величины – это</p> <p>1) среднее значение;</p> <p>2) разброс значений случайной величины относительно ее математического ожидания;</p> <p>3) максимальное значение;</p> <p>4) отклонение от среднего значения;</p> <p>5) разность между ее наибольшим и наименьшим значениями.</p> <p>4. Коэффициент корреляции двух случайных <i>независимых</i> величин <math>r</math> равен:</p> <p>1) 1; 2) <math>-1</math>; 3) <math>0,5</math>; 4) <math>-0,5</math>; 5) <math>0</math>.</p>
<p>ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей</p>		
Знать	<p>Основные законы физики и правила применения их;</p> <p>Численные методы решения физических задач,</p>	<p>Вопросы для самопроверки</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы решения трансцендентных уравнений: метод деления отрезка пополам, метод хорд, метод парабол.</li> <li>2. Метод секущих, метод касательных (Ньютона).</li> <li>3. Метод простой итерации, метод последовательного спуска.</li> <li>4. Основы численного интегрирования.</li> <li>5. Метод прямоугольников.</li> <li>6. Метод трапеций и Симпсона.</li> <li>7. Численное интегрирование с использованием метода Монте-Карло.</li> <li>8. Решение систем линейных уравнений точными методами.</li> <li>9. Общий подход к построению итерационных методов решения систем линейных уравнений.</li> <li>10. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.</li> <li>11. Метод Эйлера. Уточненный метод Эйлера.</li> <li>12. Методы Рунге-Кутты.</li> <li>13. Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных сеточными методами.</li> </ol>
Уметь	<p>Применять численные методы решения физических задач,</p> <p>Распознавать эффективное решение от неэффективного решения;</p>	<p>Примеры заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составить физико-математическую модель движения тела под действием силы тяготения с учетом силы сопротивления среды, отобразить траекторию движения тела, рассчитать конечную скорость, время падения, угол падения.</li> <li>2. Составить физико-математическую модель теплообмена в прямом однородном стержне с граничными условиями 2-го и 3-го рода на его концах. Построить график распределения температуры в стержне при заданном времени процесса теплообмена.</li> <li>3. Составить физико-математическую модель теплообмена в прямом однородном стержне с граничными условиями 1-го рода на его концах. Построить график распределения температуры в стержне при заданном</li> </ol>

		времени процесса теплообмена.
Владеть	Практическими навыками работы  Способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;	Примеры заданий: 1. Решить задачу о движении тела переменной массы разными численными методами. Выбрать оптимальный метод решения. Обосновать свой выбор. 2. Решить задачу о вынужденных колебаниях разными численными методами. Выбрать оптимальный метод решения. Обосновать свой выбор. 3. Решить задачу о распределении температуры в однородном стержне разными численными методами. Выбрать оптимальный метод решения. Обосновать свой выбор.
ПК-2 способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта		
Знать	Принципы и методологию постановки задач вычислительного эксперимента применительно к вопросам курсов общей физики.	Вопросы для самопроверки 1. Вычислительный эксперимент. Принципы проведения вычислительного эксперимента. 2. Техника символьных вычислений 3. Модель, алгоритм, программа. 4. Алгоритмические языки. 5. Представление о языках программирования высокого уровня. 6. Автоматизированные системы моделирования. 7. Универсальные пакеты для научных исследований. 8. Программные продукты EXCEL, Grapher, mathcad, Origin и их возможности для работы с графиками.
Уметь	Пользоваться приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) для осуществления исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью  Пользоваться информационными технологиями  Уметь построить алгоритм решения вычислительной задачи вне зависимости от конкретного языка программирования, обоснованно  Выбрать язык программирования в зависимости от специфики решаемой задачи,	Примеры заданий: 1. Постройте кривую зависимости излучательной способности абсолютно черного тела от частоты при постоянной температуре $T$ , выражаемую формулой Планка: $f_{\omega}(\omega, T) = A\omega^3 / (e^{B\omega/T} - 1)$ , где $A$ и $B$ - постоянные коэффициенты. Постройте график при различных $T$ . Методом численного интегрирования найдите интегральную светимость абсолютно черного тела, взяв интеграл от $f_{\omega}(\omega, T)$ . 2. Создайте программу, моделирующую процессы, происходящие в колебательной системе в случае, если на нее действует периодически изменяющаяся сила, частота которой пропорциональна времени: $F_x(t) = F_m \sin(\omega(1 + \alpha t)t)$ , где $\alpha > 0$ . Значения $\omega$ и $\alpha$ подберите так, чтобы резонансная частота колебательной системы находилась в середине рабочего диапазона частот. 3. Промоделируйте движение осциллятора в случае сильного затухания при $\gamma/2m > \omega_0 = (k/m)^{1/2}$ . Убедитесь, что в этом случае движение будет аperiodическим. 6. Исследуйте затухающие колебания тела, связанного с горизонтально расположенными пружинами и скользящего по поверхности стола, считая, что максимальная сила трения покоя равна силе трения скольжения $\mu mg$ . 4. Исследуйте движение точки в поле сил притяжения, действующих по закону обратных квадратов $F = gmm / r^2$ . Промоделируйте ситуации, в которых точка движется по гиперболу, параболе, эллипсу. Изучите характер движения искусственного спутника Земли, входящего в верхние слои атмосферы, на который действует сила вязкого трения.

	<p>проводить комплекс вычислений и обсуждать результаты решения задачи; оформлять текущую, рабочую информацию, полученную в ходе выполнения задания практики;</p> <p>Оформлять отчет по практике.</p>																																		
<p>Владеть</p>	<p>Навыками использования приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) основными методами, способами и</p> <p>Средствами получения, хранения, переработки информации и навыками</p> <p>Работы с компьютером как со средством управления информацией;</p> <p>Практическими навыками работы, навыками практической</p> <p>Реализации основных вычислительных алгоритмов на различных с файловой системой и прикладным программным обеспечением,</p> <p>Языках программирования.</p>	<p>Примеры заданий:</p> <p>1. Определить температурное поле в плоском слое при стационарной теплопроводности. Левая и правая граница слоя поддерживаются изотермическими с температурами: <math>T_l</math>, <math>T_p</math>. Задачу решить на регулярной сетке с числом разбиений <math>N = 4</math> методом прогонки.</p> <table border="1" data-bbox="641 907 1268 992"> <thead> <tr> <th>№ задания</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>T_p, ^\circ\text{C}</math></td> <td>100</td> <td>150</td> <td>200</td> <td>250</td> <td>300</td> <td>350</td> <td>400</td> <td>450</td> <td>500</td> <td>550</td> </tr> <tr> <td><math>T_l, ^\circ\text{C}</math></td> <td>200</td> <td>250</td> <td>300</td> <td>350</td> <td>400</td> <td>450</td> <td>500</td> <td>550</td> <td>600</td> <td>650</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Имеется пластинка толщиной <math>h</math> ограниченная кривой <math>y = x^2</math> и прямой <math>y = 1</math>. Ее плотность есть функция координаты <math>y</math>: <math>\rho(y) = \rho_0 (1 + \alpha y)</math>, где <math>\alpha</math> - произвольный коэффициент пропорциональности. Определите ее площадь и массу методом Монте - Карло.</p> <p>3. Изучите движение колебательной системы в случае слабого затухания, когда <math>\gamma/2m &lt; \omega_0 = (k/m)^{1/2}</math>. Убедитесь в том, что ускорение изменяется в противофазе с координатой, а скорость опережает координату на <math>\pi/2</math>, причем амплитуды колебаний <math>x(t)</math>, <math>v(t)</math>, <math>a(t)</math> уменьшаются по экспоненте. Проведите серию вычислительных экспериментов при различных начальных условиях системы</p>	№ задания	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	$T_p, ^\circ\text{C}$	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	$T_l, ^\circ\text{C}$	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650
№ задания	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																									
$T_p, ^\circ\text{C}$	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550																									
$T_l, ^\circ\text{C}$	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650																									

**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.