

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной  
работе

Лейфа А.В. Лейфа

11 июня 2025 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ  
«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)»

Направление подготовки 03.04.01 Прикладные математика и физика

Направленность (профиль) образовательной программы – Физика твердого тела

Квалификация выпускника – Магистр

Год набора – 2025

Форма обучения – Очная

Составитель Е.В. Стукова, доцент, д-р физ.-мат. наук

Институт компьютерных и инженерных наук

Кафедра физики

Программа практики составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направления подготовки 03.04.01 Прикладные математика и физика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.20 № 898

Программа практики обсуждена на заседании кафедры физики

06.02.2025 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой Стукова Е.В. Стукова

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

11 июня 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

11 июня 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Стукова Е.В. Стукова

11 июня 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и  
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

11 июня 2025 г.

## 1. ТИП ПРАКТИКИ И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ

### 1.1. Тип (форма проведения) практики

Научно-исследовательская работа

### 1.2. Способы проведения практики

стационарная, выездная.

## 2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Целью практики является формирование у магистранта навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, а также навыков проведения научных исследований в составе научного коллектива.

Задачами практики являются:

- обобщение и критический анализ результатов, полученных отечественными и зарубежными учеными, выявление и формулирование актуальных научных проблем;
- обоснование актуальности, теоретической и практической значимости выбранной темы научного исследования;
- разработка плана и программы проведения научного исследования;
- проведение самостоятельного исследования в соответствии с разработанной программой;
- разработка теоретических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов;
- выбор методов и средств, разработка инструментария научного исследования, сбор, обработка, анализ, оценка и интерпретация полученных результатов исследования;
- представление результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи, доклада.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

### 3.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование общепрофессиональной компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2 Способен самостоятельно осваивать и применять современные математические методы исследования, анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства их разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру (в соответствии с избранным направлением прикладных математики и физики) | ИД-1ОПК-2 Знает основные компьютерные программы, используемые при решении задач профессиональной деятельности<br>ИД-2ОПК-2 Умеет использовать физико-математический аппарат для разработки математических моделей явлений, процессов и объектов при решении задач в профессиональной деятельности<br>ИД-3ОПК-2 Владеет методологией математического моделирования, знает и умеет реализовывать все этапы вычислительного эксперимента для решения задач профессиональной деятельности. |
| ОПК-4 Способен выбирать цели своей профессиональной деятельности и пути их                                                                                                                                                                                                                                                                 | ИД-1ОПК-4 Знает принципы научного, технического, технологического и инновационного поиска и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| достижения, осуществлять научный, технический, технологический и инновационный поиск, прогнозировать научные, производственные, технологические и социально-экономические последствия. | прогнозирование научных, производственных, технологических и социально-экономических последствий.<br>ИД-2ОПК-4 Умеет осуществлять выбор целей своей профессиональной деятельности и пути их достижения |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3.2 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование профессиональной компетенции                                                                | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен проводить патентные исследования и определять характеристики продукции                           | ИД-1ПК-1 Знает основную научно-техническую документацию в соответствующей области знаний<br>ИД-2ПК-1 Умеет использовать методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов интеллектуальной собственности |
| ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | ИД-1ПК-2 Знает актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний и методы анализа научных данных<br>ИД-2ПК-2 Умеет оформлять результаты научно-исследовательских работ                                    |
| ПК-3 Способен проводить научно-исследовательские работы по тематике организации                                | ИД-1ПК-3 Знает методы организации и проведения научных исследований<br>ИД-2ПК-3 Умеет применять актуальную нормативную документацию и результаты научно-исследовательских работ                                              |

## 4. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП

Производственная практика (научно-исследовательская работа) входит в обязательную часть блока практик для направления подготовки 03.04.01 – «Прикладная математика и физика» и основывается на освоении дисциплин математического, естественнонаучного и профессионального циклов.

Для освоения производственной практики необходимо знать основные понятия и законы физики; уметь анализировать и излагать общезначимую информацию, использовать математический аппарат; владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации.

При прохождении практики осуществляется патентные исследования и определяются характеристики продукции, закрепление и углубление знаний, умений, навыков, полученных магистрантами по дисциплинам базового цикла; освоение методов исследования с помощью приборной базы. В результате прохождения производственной практики магистрант получает необходимые навыки работы для написания и защиты магистерской диссертации.

## 5. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Распределение магистрантов для прохождения практики проводится, как правило, на базе выпускающей кафедры или в лаборатории научно-образовательного центра АМГУ в лабораториях:

«Композитных и диэлектрических материалов», руководитель лаборатории доктор

физико-математических наук Стукова Е.В., направления работы лаборатории связаны с исследованиями сегнетоэлектрических неоднородных структурах (твердые растворы, микро- и нанокомпозиты), фазовых переходов, размерных эффектов в условиях ограниченной геометрии;

«Космического материаловедения» руководитель лаборатории доктор физико-математических наук Нецименко В.В., направления работы лаборатории связаны с исследованиями материалов космической техники, терморегулирующих покрытий, наноматериалов;

«Физики поверхности», руководитель лаборатории кандидат физико-математических наук, директор научно-образовательного центра АмГУ Фомин Д.В., направления работы лаборатории связаны с исследованиями тонких пленок, поверхности и границы раздела, наноструктур, низкоразмерных структур, силицидов.

Также возможно проведение в сторонних организациях (предприятиях, НИИ, фирмах, вузах) при наличии договора с администрацией организации и при условии обеспечения темы исследования, соответствующей направлению и профилю подготовки, и наличия необходимого кадрового и научно-технического потенциала.

Перечень организаций, с которыми заключены договоры о сотрудничестве:

1. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания».

2. Автономная некоммерческая организация «Институт патологии дыхания».

3. Федеральное государственное унитарное предприятие ««Российская телевизионная и радиовещательная сеть»».

4. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральный научно-исследовательский испытательный институт инженерных войск» Министерства обороны Российской Федерации

## **6. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ В НЕДЕЛЯХ**

Семестр 1

Объем практики - 9 з.е.

Сроки практики распределенная в семестре, 17 недель

Семестр 2

Объем практики - 11 з.е.

Сроки практики распределенная в семестре, 17 недель

Семестр 3

Объем практики - 20 з.е.

Сроки практики распределенная в семестре, 17 недель

Семестр 4

Объем практики - 8 з.е.

Сроки практики - 4 недели

Итого 48 з.е.

## **7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

---

| №<br>п/п | Разделы (этапы)<br>практики                                               | Содержание раздела (этапа) практики                                                                                                                                                                                                                             | Трудоемкость (в<br>академических<br>часах) |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1        | Организационный<br>этап                                                   | Собрание руководителя практики вуза с магистрантами, постановка исследовательской задачи научным руководителем, ознакомление с предприятием.                                                                                                                    | 10                                         |
| 2        | Подготовительный<br>этап                                                  | Производственный инструктаж и инструктаж по технике безопасности, ознакомление с графиком работы на предприятии, в лаборатории. Оформление дневника практики. Литературный обзор по теме исследования. Патентные исследования. Изучение теоретических вопросов. | 20                                         |
| 3        | Производственный<br>(экспериментальный<br>,<br>исследовательский)<br>этап | Проведение экспериментальных или теоретических исследований<br>Оформление дневника практики.                                                                                                                                                                    | 200                                        |
| 4        | Обработка и анализ<br>полученной<br>информации                            | Обработка полученных результатов исследования. Анализ полученных результатов и формулировки выводов по итогам проведенных исследований.                                                                                                                         | 70                                         |
| 5        | Подготовка отчета<br>по практике                                          | Оформление отчета практики.<br>Оформление дневника практики.<br>Создание презентации отчета по практике для защиты результатов на заседании кафедры.                                                                                                            | 23.8                                       |
| 6        | Зачет с оценкой (1<br>семестр)                                            | Защита результатов на заседании кафедры.                                                                                                                                                                                                                        | 0.2                                        |
| 7        | Организационный<br>этап                                                   | Собрание руководителя практики вуза с магистрантами, постановка исследовательской задачи научным руководителем, ознакомление с предприятием.                                                                                                                    | 10                                         |
| 8        | Подготовительный<br>этап                                                  | Производственный инструктаж и инструктаж по технике безопасности, ознакомление с графиком работы на предприятии, в лаборатории. Оформление дневника практики. Литературный обзор по теме исследования. Патентные исследования. Изучение теоретических вопросов. | 30                                         |
| 9        | Производственный<br>(экспериментальный<br>,<br>исследовательский)<br>этап | Проведение экспериментальных или теоретических исследований<br>Оформление дневника практики.                                                                                                                                                                    | 250                                        |
| 10       | Обработка и анализ                                                        | Обработка полученных результатов                                                                                                                                                                                                                                | 80                                         |

|    |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |
|----|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|    | полученной информации                                        | исследования. Анализ полученных результатов и формулировки выводов по итогам проведенных исследований.                                                                                                                                                                |      |
| 11 | Подготовка отчета по практике                                | Оформление отчета практики.<br>Оформление дневника практики.<br>Создание презентации отчета по практике для защиты результатов на заседании кафедры.                                                                                                                  | 25.8 |
| 12 | Зачет с оценкой (2 семестр)                                  | Защита результатов на заседании кафедры.                                                                                                                                                                                                                              | 0.2  |
| 13 | Организационный этап                                         | Собрание руководителя практики вуза с магистрантами, постановка исследовательской задачи научным руководителем, ознакомление с предприятием.                                                                                                                          | 10   |
| 14 | Подготовительный этап                                        | Производственный инструктаж и инструктаж по технике безопасности, ознакомление с графиком работы на предприятии, в лаборатории.<br>Оформление дневника практики.<br>Литературный обзор по теме исследования. Патентные исследования. Изучение теоретических вопросов. | 80   |
| 15 | Производственный (экспериментальный, исследовательский) этап | Проведение экспериментальных или теоретических исследований<br>Оформление дневника практики.                                                                                                                                                                          | 350  |
| 16 | Обработка и анализ полученной информации                     | Обработка полученных результатов исследования. Анализ полученных результатов и формулировки выводов по итогам проведенных исследований.                                                                                                                               | 300  |
| 17 | Подготовка отчета по практике                                | Оформление отчета практики.<br>Оформление дневника практики.<br>Создание презентации отчета по практике для защиты результатов на заседании кафедры.                                                                                                                  | 51.8 |
| 18 | Зачет с оценкой (3 семестр)                                  | Защита результатов на заседании кафедры.                                                                                                                                                                                                                              | 0.2  |
| 19 | Организационный этап                                         | Собрание руководителя практики вуза с магистрантами, постановка исследовательской задачи научным руководителем, ознакомление с предприятием.                                                                                                                          | 10   |
| 20 | Подготовительный этап                                        | Производственный инструктаж и инструктаж по технике безопасности, ознакомление с графиком работы на предприятии, в лаборатории.<br>Оформление дневника практики.<br>Литературный обзор по теме исследования. Патентные исследования.                                  | 20   |

|                    |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |
|--------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|                    |                                                              | Изучение теоретических вопросов.                                                                                                                                                                                                                                |      |
| 21                 | Производственный (экспериментальный, исследовательский) этап | Производственный инструктаж и инструктаж по технике безопасности, ознакомление с графиком работы на предприятии, в лаборатории. Оформление дневника практики. Литературный обзор по теме исследования. Патентные исследования. Изучение теоретических вопросов. | 90   |
| 22                 | Обработка и анализ полученной информации                     | Обработка полученных результатов исследования. Анализ полученных результатов и формулировки выводов по итогам проведенных исследований.                                                                                                                         | 70   |
| 23                 | Подготовка отчета по практике                                | Оформление отчета практики. Оформление дневника практики. Создание презентации отчета по практике для защиты результатов на заседании кафедры.                                                                                                                  | 25.8 |
| 24                 | Зачет с оценкой (4 семестр)                                  | Защита результатов на заседании кафедры.                                                                                                                                                                                                                        | 0.2  |
| Итого 1728.0 часов |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА ПРАКТИКЕ

При проведении производственной практики (научно-исследовательской работы) руководителем может использоваться электронная форма обучения. При подготовке литературного обзора по теме исследования используются материалы электронных библиотек и электронные базы учебно-методических ресурсов, указанных в п.11 настоящей программы, а также электронный ресурс библиотеки АмГУ (<http://www.biblio@amursu.ru/> [<http://www.biblio@amursu.ru/>]). Перечисленные электронные ресурсы также рекомендуются для самоподготовки магистрантов.

В рамках учебной практики используются:

- \* диалоговые технологии, связанные с созданием коммуникативной среды, расширением пространства сотрудничества в ходе постановки и решения научно-исследовательских задач,

- \* структурно-логические (задачные) технологии, представляющие собой поэтапную организацию постановки дидактических задач, выбора способа их решения, диагностики и оценки полученных результатов,

- \* проектные технологии, направленные на формирование критического и творческого мышления, умения работать с информацией и реализовывать собственные проекты в рамках курсовой и дипломной работ,

- \* технологии учебного исследования, ориентированные на формирование творческого видения проблемы и решения научно-исследовательских задач в рамках курсовой и дипломной работ,

- \* диагностические технологии, позволяющие выявить проблему, обосновать ее актуальность, провести предварительную оценку применения комплекса исследовательских методов и их возможностей для решения конкретных научно-исследовательских задач,

- \* информационно-развивающие технологии, позволяют использование мультимедийного оборудования при проведении и защите практики, а также получение магистрантом необходимой учебной информации под руководством преподавателя или самостоятельно,

- \* личностно-ориентированные технологии обучения направлены на выстраивание для

магистранта собственной образовательной траектории с учетом его интересов и предпочтений, включает в себя опережающую самостоятельную работу – изучение магистрантами нового материала до его изложения преподавателем на лекции и других аудиторных занятиях, а также подготовка к докладам на студенческих конференциях и отчета по практике.

При выполнении различных видов работ на практике магистрант может использовать типовое программное обеспечение, пакеты прикладных программ и Интернет-ресурсы, необходимые для углубленного изучения научно-исследовательских направлений лабораторий, методов исследования, структуры предприятия и т.д.

#### **9. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ**

Аттестация магистранта проходит в форме публичной защиты отчета по практике. По окончании практики магистрант обязан предоставить руководителю практики от вуза следующие документы: дневник практики, отчет по учебной практике, отзыв научного руководителя. Без предоставления перечисленных документов магистрант к защите не допускается.

Защита практики проводится публично в виде презентации отчета. Комиссия, состоящая из преподавателей выпускающей кафедры (не менее 3 человек), оценивает степень освоения практическими методами исследования, умение грамотно и доступно излагать информацию.

По итогам производственной практики (научно-исследовательской работы) выставляется зачет с оценкой, при условии выполнения магистрантом-практикантом всех этапов полученного от руководителя задания на практику, своевременной сдачи отчета по учебной практике, оформленного в соответствии с требованиями, успешного представления доклада и защиты отчета по теме исследования.

Зачет с оценкой не ставится в случае, если магистрант не приступил к выполнению задания по учебной практике, не вышел на практику в указанные сроки, не оформил и не сдал отчет по практике. Магистрант, не прошедший учебную практику (научно-исследовательскую работу), не допускается к защите.

Магистранты, не выполнившие программу производственной практики (научно-исследовательской работы) по уважительной причине, направляются на практику повторно в индивидуальном порядке.

Сроки проведения зачета устанавливаются графиком учебного процесса, утвержденным проректором по учебной работе. Критерии оценок приведены в таблице.

Отчет по практике выполняется в виде пояснительной записки, сброшюрованной из стандартных (формата А4) листов бумаги, и оформляется в соответствии с требованиями правил оформления письменных работ. Объем отчета 15 – 30 машинописных страниц.

В отчет по производственной практике с результатами выполненного задания обязательно должны быть включены следующие структурные элементы:

1. титульный лист;
2. лист задание (индивидуальный план работы на практику);
3. реферат;
4. содержание;
5. введение;
6. основная часть, согласно индивидуальному заданию;
7. заключение (выводы по выполненному заданию);
8. библиографический список;
9. приложение (при наличии).

Отчет по практике может содержать следующие разделы:

1. Реферат, аннотация. Приводятся перечень основных используемых понятий и краткая характеристика содержания отчета по учебной практике.
2. Введение, актуальность исследования. Указывается время и место прохождения практики. Оговаривается тематика работ подразделения, в котором проходила

практика. Обосновывается необходимость предлагаемого исследования, его актуальность.

3. Основная часть может содержать:

Обзор литературы по конкретному методу исследования. Выполняется подбор литературных источников, на основании которых составляется обзор литературы, где описываются физические принципы данного метода, приборная (или программная) база для его реализации

Постановка задач исследования. Необходимо четко сформулировать задачи, которые необходимо решить в ходе практики.

Методическая часть. Дается краткая характеристика объекта (метода) исследования, приводятся физические принципы и основы его реализации. Описываются экспериментальные установки, которые использованы. Приводится краткая характеристика методики измерения физических величин. Указывается формат представления результатов исследования.

Исследовательская часть. Результаты исследований приводятся в виде таблиц, графиков, наборов данных. Оговариваются условия, в которых получены результаты, производится оценка погрешностей измерений. Приводится обсуждение результатов исследования.

4. Заключение, основные выводы. Перечисляется что сделано и установлено в результате проведенной работы, обращается внимание на перспективность исследования.

5. Список используемых литературных источников. Приводятся все использованные литературные и нормативные источники согласно правилам оформления письменных работ.

6. Приложения. Содержат схемы и таблицы, не вошедшие в основную часть отчета. Приводится вспомогательная информация с обязательными ссылками на источники.

Методические рекомендации по написанию отчета по учебной практике (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков):

Жесткие требования к объему работы отсутствуют. Ориентировочно объем НИР должен составлять 15 – 20 страниц, приложения входят в указанный объем. Работа должна быть написана на русском языке. Работу необходимо написать аккуратно, грамотным научным языком. Рисунки и таблицы располагаются по тексту после ссылок на них.

Структурными элементами отчета по НИР являются:

- титульный лист;
- содержание;
- реферат;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения.

Реферат объемом не более 0,5 страницы расположен после титульного листа и предшествует "Содержанию". Реферат – это краткая характеристика содержания курсовой работы. В аннотации отражается следующее:

- 1) объект исследования,
- 2) метод исследования,
- 3) диапазон изменяемых параметров,
- 4) новизна работы,
- 5) анализ погрешностей и причины возможных ошибок,
- 6) практическая значимость полученных результатов.

Введение. Во введении следует

- 1) обосновать необходимость предлагаемого исследования и ценность выбранного научного направления для фундаментальной или прикладной физики;

- 2) отразить, что получено ранее до Вас;
- 3) четко сформулировать цель Вашей работы;
- 4) указать, какие методики будут использованы для решения Вашей задачи.

**Основная часть.** Основная часть должна содержать 2-3 раздела, в которых содержится: описание объекта исследования, методика исследования, описание теоретических и экспериментальных исследований, описание и обоснование выбора методов исследований, методика расчетов, анализ полученных результатов.

**Модуль 1 «Литературный обзор».** Теоретическая часть работы должна содержать комплекс взглядов, представлений и идей, направленных на толкование, объяснение исследуемого явления. Задача данного модуля - глубже разобраться в сущности выбранной задачи. Эта часть показывает уровень понимания предмета исследования, вводит читателя в круг проблем, дает ясное представление о том, на что будут направлены усилия при проведении эксперимента и почему.

**Модуль 2 «Объекты и методы исследования».** В данной части производится описание объекта исследования; описание экспериментальной установки (описываются как стандартное оборудование, так и оригинальная, разработанная в процессе исследования установка); описание методики измерений, последовательности операций, способов и приемов; приводится оценка погрешностей метода.

**Модуль 3 «Экспериментальная часть».** Экспериментальная часть является основной в работе. В ней:

1). Подробно описывается экспериментальная установка, особое внимание уделяется тем ее элементам, которые могут влиять на результаты измерений. Если аппаратура не стандартна, следует привести ее схему. Схемы способствуют ясности изложения. Однако обратите внимание на аккуратность при их графическом выполнении.

2). В эксперименте (как методе познания) необходимо добиваться контролируемых и управляемых условий. Отдельно и тщательно опишите методику измерений. Здесь следует ясно изложить идею метода, остановиться на средствах измерений.

3) Необходимо кратко проанализировать возможные ошибки.

Особенно следует обратить внимание на надежность представляемых результатов.

4) В разделе, относящемся к выполнению опыта, хорошо опишите последовательность операций, способов и приемов, которые характеризуют методику эксперимента. Информация о проведении опыта позволяет другим исследователям воспроизвести его, когда необходимо опереться на ваши результаты, чтобы продвинуться дальше.

Помните, что эксперимент осуществляется на основе теории, определяющей постановку задач и интерпретацию его результатов. Изложенный Вами материал должен быть сопоставим с полученными результатами, проверен экспериментально. Стремитесь к тому, чтобы Ваши теоретические представления, описания были понятны читателю.

**Результаты.** В этом разделе излагаются факты и только факты. Они должны быть изложены беспристрастно. Представленный результат должен быть охарактеризован достаточно полно, иметь "свой паспорт", т.е. условия, в которых он получен.

Не пренебрегайте мелочами. Опишите подробно: что замечено, на что обратили внимание, что показалось странным или удивительным. Не следует выбрасывать полученную зависимость только потому, что она не согласуется с вашими представлениями. Мы исследуем явления действительности и наши знания сегодня могут быть неполными. Ваша работа сейчас и направлена на получение, добывание этих новых знаний.

Часто результаты измерений представляются в виде таблиц. Это первичные, основные данные. Скажите, насколько они воспроизводимы и укажите погрешность измеренных величин. Это Ваша святая обязанность. Обращайтесь с ними бережно - это Вами добытая ценность. Возможно, их придется использовать для вычисления более сложной зависимости не только Вам.

Особое внимание - графикам. В названии необходимо показать, что изображено. Не сокращайте его текст. Он должен быть достаточно полон.

О рисунках. Они обязательны при описании экспериментальной установки и

отдельных ее частей с точки зрения физики процесса. Например, при изучении истечения газов через сопло важно знать его геометрию, а при исследовании скорости распространения ударных волн - схему датчиков - основного измерительного устройства.

Погрешность полученных результатов и возможные ошибки должны быть описаны здесь подробно. Опишите, какими приборами измеряли величины и как определялись погрешности. Постарайтесь ответить на вопрос: "Зачем нужна информация об ошибках в моем исследовании?" Помните, что оценка погрешностей необходима для извлечения из совокупности данных наиболее близких к истине результатов, чтобы вовремя заметить несоответствия и допущенные ошибки, разумно организовать измерения и правильно установить точность полученных результатов. Возможно, вам полезно обратиться к соответствующей работе измерительного практикума или специальной литературе.

Обсуждение результатов - это центральная, наиболее важная часть работы. Здесь хранится критически осмысленная, переработанная информация о полученных вами данных. Именно здесь должен быть выполнен их анализ и синтез.

1). Нужно выделить главный, основной результат. Возможно, это единственный график, единственная надежно измеренная величина, одна или несколько фотографий - неважно. Покажите ценность добытой информации и насколько устойчивы полученные данные к изменениям условий, четко определите область параметров окружающей среды, где данные верны.

2). Необходимо сопоставить полученные результаты с изложенными в теоретической части.

3). Обратите внимание на результаты, сопутствующие основному. Например, Вы измеряете предельные силовые нагрузки на материал до разрушения, а заметили излучение. Опишите наблюдаемое явление и покажите, в каких условиях, при каких нагрузках его наблюдали. Возможно, именно эта часть исследования станет основной в будущей вашей работе. Здесь же отметьте только обнаруженный эффект.

4). Продвигайтесь к цели. Обсуждение результатов должно быть взаимосвязано с названием работы. Читатель должен видеть, как Вы, рассуждая, исследуете то, что отражено в названии.

Задача этой части работы - понять, объяснить механизм изучаемого процесса, найти причину наблюдаемого явления. Прежде всего, обсудите результат, используя известные физические модели других авторов. Отметьте то, что поддается объяснению, и что не вписывается в рамки известных Вам теорий.

Сделайте на этом акцент, заострите внимание читателя.

5). Четко сформулируйте то, что не можете объяснить старыми теориями. Придумайте свое красивое толкование, ясно изложите гипотезы, покажите, как можно трактовать новый результат.

**Выводы.** В отличие от аннотации, где отмечается ценность и применимость сделанного, в выводах следует отметить существо сделанного. Обратите внимание: оглавление показывает чем занимались, аннотация - что сделано и ценность труда, а выводы перечисляют, что **УСТАНОВЛЕНО**. Поэтому эти части не повторяют, а дополняют друг друга, облегчая читателю ориентировку в поиске нужной информации и оценки работы.

**Заключение.** "Заключение - это введение, написанное в конце". Эта часть отражает степень перспективности проведенного исследования, помогает понять ценность выбранной задачи. В заключении Вы даете собственную оценку работе и вправе высказать мнение о нецелесообразности проведения дальнейших работ, если Ваши аргументы достаточно убедительны. В дальнейшем другие исследователи (магистранты) смогут лучше сориентироваться в выборе темы. Покажите, что нового и полезного может дать развитие данной темы. Расскажите о новых, оригинальных постановках экспериментов не беспокойтесь, что Ваши идеи "уплывут". Во-первых, описав их, Вы имеете авторство. Во-вторых, если идеи совместные, т.е. родились в обсуждениях с кем-то, укажите потенциальных соавторов, и это укрепит Ваши

позиции.

О стиле. Работа должна быть написана грамотным научным языком. Старайтесь вразумительно выражать свои мысли и выставлять их в самом правильном свете, работая как можно больше над тем, чтобы не оставить их темными и запутанными, а сделать ясными и понятными.

Обратите внимание на логичность изложения представленного вами материала, на связь между разделами и частями работы. В каждом абзаце должна быть видна ключевая мысль. Выводы необходимо приводить в каждом разделе. Их четкая формулировка должна исключать двойное толкование ваших мыслей и результатов.

Библиографический список. Библиографический список располагается в конце работы и служит важным ее дополнением. Его можно сравнить с корневой системой, на которую опирается ваш труд. Надеемся, что читатель найдет много интересного и полезного в цитируемых статьях и книгах.

Если использовали чью-то информацию, обязательно сделайте ссылку.

Бывают случаи, когда необходимо включить в работу целые блоки, страницы текста - сделайте ссылку.

Обязательно укажите страницы источника, т.к. бывают случайные ошибки, а их определить легче, когда есть точный адрес. Не включайте в список труды, которые вы не использовали и хотели бы включить только из соображений "важности".

Объем и качество используемой литературы показывает, насколько автор владеет основной, необходимой и современной информацией. Специалист после чтения аннотации и выводов обычно знакомится со списком литературы и сразу видит, какое место занимает работа в информационном потоке.

Обратите внимание на то, как оформлен библиографический список.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств (ФОС) по производственной практике (научно-исследовательской работе) .

Примерный перечень тем, по которым можно провести исследование:

1. Диэлектрические свойства сегнетоэлектрических композитов.
2. Получение и исследование матриц на основе натриевоборосиликатных стекол.
3. Изучение процессов переполаризации кристалла триглицинсульфата в низкочастотных полях.
4. Изменение диэлектрических свойств сегнетоэлектриков, внедренных в пористые пленки  $Al_2O_3$ .
5. Исследование облученного слоев сегнетоэлектриков методом термодеполаризационных токов.
6. Стабильность и релаксация инжектированного заряда в кристаллах диэлектриков.
7. Пироэлектрические исследования поверхностного слоя кристаллов ТГС.
8. Исследование процессов взаимодействия лазерного излучения с многослойными биологическими материалами.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРАКТИКЕ**

### **11.1. Литература**

1. Афанасьев, В. В. Методология и методы научного исследования : учебник для вузов / В. В. Афанасьев, О. В. Грибкова, Л. И. Уколова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 147 с. — (Высшее образование). —

ISBN 978-5-534-17663-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558820> (дата обращения: 07.05.2025).

2. Дрещинский, В. А. Методология научных исследований : учебник для вузов / В. А. Дрещинский. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16977-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563082> (дата обращения: 07.05.2025).

3. Новиков, А. М. Методология научного исследования : учебное пособие / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. — Москва : Либроком, 2010. — 280 с. — ISBN 978-5-397-00849-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/8500.html> (дата обращения: 07.05.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Шелепаев, А. Г. Метрология : учебное пособие / А. Г. Шелепаев. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2014. — 109 с. — ISBN 978-5-7795-0671-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68791.html> (дата обращения: 07.05.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/68791>

5. Зайдель, А. Н. Ошибки измерений физических величин : учебное пособие / А. Н. Зайдель. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-0643-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210251> (дата обращения: 07.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### 11.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

| № | Наименование                                            | Описание                                                                                                                                       |
|---|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования |

#### 11.3. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| № | Наименование                                                        | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>             | Единое окно доступа к образовательным ресурсам                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2 | <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a> | Google Scholar — поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин                                                                                                                                                                                           |
| 3 | <a href="http://www.mavicanet.ru/">http://www.mavicanet.ru/</a>     | MavicaNET - Многоязычный Поисковый Каталог. Теоретическая физика. Институты, лаборатории и др. организации, занимающиеся исследованиями в области теоретической физики. Может содержать все существующие подкатегории раздела физика, если источник связан с теоретическими исследованиями. |

### 12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Информационные технологии, используемые при проведении практики, охватывают все ресурсы, необходимые для управления информацией, особенно компьютеры, программное обеспечение и сети, необходимые для создания, хранения, управления, передачи и поиска информации.

При проведении практики студенты используют следующие информационные технологии:

- Сети (телефонные и компьютерные);
- Терминалы (персональный компьютер, телефон, телевизор);
- Сервисы (электронная почта, поисковые системы)

### **13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

Занятия по практике проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно- библиотечным системам и к электронной информационно- образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду университета. На занятиях применяется техническое оборудование.

Производственное, научно- исследовательское оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, другое материально- техническое обеспечение необходимое для полноценного прохождения НИР предоставляется на конкретном предприятии, НИИ, кафедре, НОЦ АмГУ.