

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**  
**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учрежде-**  
**ния высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»**  
**в г. Апатиты**

**ПРОГРАММА Б2.У.1 УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

(по получению первичных профессиональных умений и навыков)

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 16.04.01 Техническая физика**

**МАГИСТЕРСКАЯ ПРОГРАММА**  
**«ТЕПЛОФИЗИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА»**

**КВАЛИФИКАЦИЯ ВЫПУСКНИКА МАГИСТР**

Составитель:  
ст. преподаватель О.В. Вахонина

Рецензент:  
д-р физ.-мат. наук В.Е. Иванов

Утверждено на заседании кафедры физики,  
биологии и инженерных технологий  
(протокол №    от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
подпись Николаев В.Г.  
Ф.И.О.

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ СТУДЕНТОВ,  
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
16.04.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА МАГИСТЕРСКАЯ ПРОГРАММА  
«ТЕПЛОФИЗИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА»**

**Тип учебной практики:** практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.

**Способ проведения учебной практики:** стационарная.

**СРОКИ И ОБЪЕМ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ  
1 КУРС, 2 СЕМЕСТР – 4 НЕДЕЛИ, 6 ЗЕТ**

**1. ЦЕЛИ ПРАКТИКИ:** закрепление и расширение навыков использования пакетов прикладных программ; знакомство студентов с организацией работ на предприятиях отрасли (в виде ознакомительных экскурсий); подготовка студентов к осознанному и углубленному изучению профессиональных дисциплин.

**2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ:**

1. изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;
2. участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;
3. осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию);
4. принимать участие в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов (партий) проектируемых изделий;
5. составлять отчеты (разделы отчета) по теме или ее разделу (этапу, заданию);
6. выступать с докладом на конференциях.

**3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная практика относится к вариативной части программы подготовки магистра. Практика призвана дать первичные сведения и познакомить студентов со спецификой деятельности по избранному направлению. Она проводится в начальный период обучения: по окончании первого курса в течение четырех недель.

Календарные сроки учебной практики устанавливаются ежегодно графиком учебного процесса.

Учебная практика базируется на знаниях, умениях, навыках, полученных в ходе изучения учебных дисциплин: Математическое моделирование в технической физике, Информационные технологии в технической физике, Теория тепломассообмена, Физика плазмы.

Разделы ОП, для которых прохождение данной практики необходимо как предшествующее: Химико-технологические режимы атомных электростанций (АЭС) (продвинутый уровень), Система водоподготовки на тепловых и атомных станциях (продвинутый уровень).

#### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате прохождения учебной практики обучающийся должен приобрести профессиональные компетенции: в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

а) профессиональные (ПК):

**ПК-5** (способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты).

Практикант получает практические навыки и способность:

- изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;
- участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию);
- принимать участие в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов (партий) проектируемых изделий;
- составлять отчеты (разделы отчета) по теме или ее разделу (этапу, заданию);
- выступать с докладом на конференциях.

#### 5. МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Базовыми предприятиями для проведения учебной практики выступают Институты Кольского научного центра РАН (ИФТПЭС, ПГИ), подразделения ОАО «Колэнерго» (Центральные электрические сети, Апатитская ТЭЦ), АО «Апатит» (Восточный рудник, Центральный рудник, АНОФ), комбинат «Североникель», Кольская АЭС и др. Место прохождения практики может также определяться студентом самостоятельно.

Продолжительность учебной практики - четыре недели исходя из пятидневной рабочей недели. Продолжительность рабочего дня при прохождении практики в организациях составляет для студентов в возрасте старше 18 лет не более 40 часов в неделю (ст.91 ТК РФ).

Учебно-методическое руководство учебной практикой осуществляется со стороны филиала МАГУ в г. Апатиты – преподавателями кафедры физики, биологии и инженерных технологий, назначенными заведующим кафедрой, и со стороны организации (предприятия) – специалистами, назначенными руководителем организации (предприятия).

#### 6. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

| № п/п | Разделы (этапы) практики                                             | Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов      |
|-------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности | Самостоятельная работа и работа под руководством руководителя практики |
| 2     | Экспериментальный этап                                               | Самостоятельная работа и работа под руководством руководителя практики |
| 3     | Обработка и анализ полученной информации                             | Самостоятельная работа и работа под руководством руководителя практики |

|   |                               |                                                                        |
|---|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Подготовка отчета по практике | Самостоятельная работа и работа под руководством руководителя практики |
|---|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------|

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате прохождения учебной практики у обучающегося формируются компетенции, по итогам практики обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

| Код компетенции | Результаты освоения ОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)                                                                                                                                                                                                                    | Перечень планируемых результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-5            | способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты | <p><b>Знать:</b> - организационную структуру учреждения, должностные обязанности работников;</p> <p>- практические приемы сбора, анализа и обобщения информации для научной работы.</p> <p><b>Уметь:</b> - четко и конкретно формулировать цель и задачи подготовки конкретного этапа.</p> <p><b>Владеть:</b> - приемами общения и умением использовать их при работе с коллективом и каждым индивидуумом.</p> |

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ

При подготовке текста и презентации отчета по практике используются:

1. Операционная система.Windows XP, 7, 8, 10 (лицензионное ПО)
2. Офисный пакет LibreOffice (свободно распространяемое ПО)

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

В ходе учебной практики студенту рекомендуется собрать, обработать и проанализировать материалы:

- по основным этапам создания и развития организации (предприятия);
- по технологическим процессам предприятия;
- по организации структуры отдела главного энергетика (ОГЭ), функциональным назначением его служб и взаимодействиями с другими отделами предприятия;
- по специфике работы инженеров, занимающихся проектированием в области электроснабжения в проектно-конструкторском бюро (отделе) предприятия;
- по характеристикам основных потребителей электрической энергии и режимами их работы, особенностям определения их расчетных нагрузок при проектировании;
- по схемам электроснабжения данного предприятия и одного из цехов;
- по обеспечению надежности электропитания ответственных потребителей.

Так же рекомендуется ознакомиться с основными требованиями техники безопасности, с организацией службы охраны труда на производстве, с условиями труда в цехах и на рабочем месте, с организацией противопожарной службы.

Студенту дается задание, на которое практикант должен дать ответы в соответствии с профилем практики и по разделам практики, осваиваемым студентом самостоятельно.

## **10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ**

### **Общие сведения**

|   |                        |                                          |
|---|------------------------|------------------------------------------|
| 1 | Кафедра                | Физики, биологии и инженерных технологий |
| 2 | Направление подготовки | 16.04.01 Техническая физика              |
| 3 | Дисциплина (модуль)    | Учебная практика                         |

### **Перечень компетенций**

**ПК-5** - способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты.

### Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

| Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)             | Формируемая компетенция | Критерии и показатели оценивания компетенций                                 |                                                                            |                                                                                           | Формы контроля сформированности компетенций                                    |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                      |                         | Знать:                                                                       | Уметь:                                                                     | Владеть:                                                                                  |                                                                                |
| Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности | ПК-5                    | организационную структуру учреждения, должностные обязанности работников     |                                                                            | приемами общения и умением использовать их при работе с коллективом и каждым индивидуумом |                                                                                |
| Экспериментальный этап                                               | ПК-5                    | практические приемы сбора, анализа и обобщения информации для научной работы | четко и конкретно формулировать цель и задачи подготовки конкретного этапа | приемами общения и умением использовать их при работе с коллективом и каждым индивидуумом |                                                                                |
| Обработка и анализ полученной информации                             | ПК-5                    | практические приемы сбора, анализа и обобщения информации для научной работы | четко и конкретно формулировать цель и задачи подготовки конкретного этапа |                                                                                           |                                                                                |
| Подготовка отчета по практике                                        | ПК-5                    | практические приемы сбора, анализа и обобщения информации для научной работы | четко и конкретно формулировать цель и задачи подготовки конкретного этапа |                                                                                           | Отчет, доклад с визуальным представлением полученных результатов (презентация) |

### **Критерии и шкалы оценивания**

Шкала оценивая в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.

#### **1. Презентация (критерии оценки презентации)**

| <b>Структура презентации</b>                                                                  | <b>Максимальное количество баллов</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Содержание</b>                                                                             |                                       |
| Сформулирована цель работы студента-практиканта                                               | 0,5                                   |
| Понятны задачи, решаемые на практике и ход работы студента                                    | 0,5                                   |
| Информация изложена полно и четко                                                             | 0,5                                   |
| Иллюстрации усиливают эффект восприятия текстовой части информации                            | 0,5                                   |
| Сделаны выводы                                                                                | 0,5                                   |
| <b>Оформление презентации</b>                                                                 |                                       |
| Единый стиль оформления                                                                       | 0,5                                   |
| Текст легко читается, фон сочетается с текстом и графикой                                     | 0,5                                   |
| Все параметры шрифта хорошо подобраны, размер шрифта оптимальный и одинаковый на всех слайдах | 0,5                                   |
| Ключевые слова в тексте выделены                                                              | 0,5                                   |
| <b>Эффект презентации</b>                                                                     |                                       |
| Общее впечатление от просмотра презентации                                                    | 0,5                                   |
| <b>Мах количество баллов</b>                                                                  | <b>5</b>                              |

#### **2. Критерии оценки отчетной документации по результатам практики (отчет и характеристика)**

| <b>Баллы</b> | <b>Характеристики отчетной документации студента</b>                                                                                                          |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>89-95</b> | - в отчете глубоко раскрыты все необходимые разделы;<br>- в отчете представлен список литературы;<br>- соблюдены требования по оформлению отчета              |
| <b>79-88</b> | - в отчете в достаточном объеме раскрыты все необходимые разделы;<br>- в отчете представлен список литературы;<br>- соблюдены требования по оформлению отчета |
| <b>62-78</b> | - в отчете недостаточно полно раскрыты все необходимые разделы;<br>- в отчете представлен список литературы;<br>- текст отчета оформлен с недочетами          |

***Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы***

Основными методами проведения учебной практики являются: анализ деятельности предприятия (организации), экскурсии на предприятия.

***Презентация: алгоритм и рекомендации по созданию презентации***

Алгоритм создания презентации

- 1 этап – определение структуры презентации по итогам практики
- 2 этап – подробное раскрытие информации,
- 3 этап - основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-12 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;
- на втором слайде необходимо указать цели и задачи практики;
- на последнем слайде необходимо сформулировать выводы;
- оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Рекомендации по созданию презентации:

1. Читабельность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран шрифтом “кегель 12”.
2. Тщательно структурированная информация.
3. Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.
4. Каждому положению надо отвести отдельный абзац.
5. Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
6. Графика должна органично дополнять текст.
7. Выступление с презентацией длится не более 10 минут.

***Требования к отчету по учебной практике***

В конце практики проводится аттестация по итогам работы студента. Заключительным этапом является защита отчета.

В отчёте приводятся материалы, собранные студентом при выполнении индивидуального задания.

Отчет студента по практике должен содержать следующие разделы:

титульный лист;  
введение;  
содержание;  
основную часть;  
выводы, предложения;  
список использованной литературы и документации;  
приложения.

Введение должно содержать цели задачи практики.

В содержании необходимо перечислить все разделы отчёта с нумерацией страниц.

Основная часть отчёта должна содержать описание всех или части вопросов, предусмотренных программой практики.

В выводах необходимо отразить связь результатов проведённой практики с приобретаемой специальностью.

Предложения должны содержать сведения о мероприятиях, направленных на улучшение практики.

Список использованной литературы должен включать все источники, которые использовались при выполнении программы практики и составлении отчёта.

В приложения необходимо включить: необходимые чертежи, схемы, технологическую документацию, блок-схемы и т.п.; краткое содержание выполненной работы, отзыв руководителя от предприятия, заверенный печатью, о выполнении студентом программы практики; заключение руководителя от кафедры о практике студента.

### **Требования к оформлению отчета:**

Отчет оформляется индивидуально каждым студентом. Форма А-4, шрифт Times New Roman, кегль 12, поля 2 см. Каждый раздел начинается с новой страницы. Объем отчета не менее 10-15 страниц.

## **11. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ**

Основные формы отчетности: отчет студента по исследовательской части и по практической части работы.

Учебная практика завершается защитой отчета по практике. Студенты получают по результатам практики (при полностью сданной документации) зачет с оценкой.

## **12. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

### **а) основная литература:**

1. Кудинов И. В. , Стефанюк Е. В. Теоретические основы теплотехники: учебное пособие, Ч. I. Термодинамика - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013 – 172 с. – [Электронный ресурс] – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=256110&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=256110&sr=1)
2. Кикоин А. И. , Кикоин И. К. Молекулярная физика - М.: Наука, 1976 – 478 с. – [Электронный ресурс] – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=437547&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=437547&sr=1)

### **б) дополнительная литература:**

3. Сибикин Ю. Д. Охрана труда и электробезопасность: учебное пособие - М.: Директ-Медиа, 2014 – 360 с. - [Электронный ресурс] – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=235424&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=235424&sr=1)
4. Горелов С. В. , Горелов В. П. , Григорьев Е. А. Основы научных исследований: учебное пособие - М., Берлин: Директ-Медиа, 2016 – 534 с. - [Электронный ресурс] – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=443846&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=443846&sr=1)

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования | Фактический адрес учебных кабинетов и объектов, номер ауд.                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Аудитория для проведения защиты отчетов по практике, оснащенная мультимедиа проекционным оборудованием.         | Мурманская обл., г. Апатиты, ул. Энергетическая, д. 19, корпус 2, ауд. 221           |
| 2.    | Лаборатории кафедры физики, биологии и инженерных технологий.                                                   | Мурманская обл., г. Апатиты, ул. Энергетическая, д. 19, корпус 2, ауд. 110, 210, 305 |
| 3.    | Институты Кольского научного центра, ТЭЦ, ГЭС, АЭС, энергетические предприятия области                          |                                                                                      |

### 14. Технологические карты практики:

#### ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА 16.04.01 Техническая физика, магистерская программа «Теплофизика и молекулярная физика», очная форма обучения

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ПРАКТИКИ\*

|                                                 |                                          |         |                                                                                                                                                                                      |                |                 |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|
| Вид практики;<br>место проведения               |                                          |         | Учебная (по получению первичных профессиональных умений и навыков), филиал МАГУ в г. Апатиты, Институты Кольского научного центра, ТЭЦ, ГЭС, АЭС, энергетические предприятия области |                |                 |
| Курс                                            | 1                                        | семестр | 2                                                                                                                                                                                    |                |                 |
| Кафедра(ы)                                      | физики, биологии и инженерных технологий |         |                                                                                                                                                                                      |                |                 |
| Объем практики (в зачет. ед.)/продолжительность |                                          |         | 4 недели, 6 ЗЕТ                                                                                                                                                                      | Форма контроля | зачет с оценкой |

#### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

(код, наименование)

**ПК-5** - способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты.

| Код формируемой компетенции | Содержание задания                                                                                                                                                                                                                              | Количество мероприятий | Максимальное количество баллов | Срок предоставления       |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| ПК-5                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности</li> <li>Экспериментальный этап</li> <li>Обработка и анализ полученной информации</li> <li>Подготовка отчета по практике</li> </ul> |                        | 95                             | 1-4 неделя практики       |
|                             | Выступление с презентацией и докладом                                                                                                                                                                                                           |                        | 5                              | Защита отчета по практике |
| <b>Итого:</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                 |                        | <b>100</b>                     |                           |

Шкала оценивая в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.

**15. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ.**

Не предусмотрено.

**16. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация учебной практики может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.