

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра метеорологии и охраны атмосферы**

**Авторы-составители: Связов Евгений Михайлович  
Быков Алексей Васильевич**

Программа учебной практики

**УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ В МЕТЕОРОЛОГИИ**

Код УМК 98352

Утверждено  
Протокол №8  
от «01» июня 2022 г.

Пермь, 2022

## **1. Вид практики, способ и форма проведения практики**

Вид практики **учебная**

Тип практики **практика по получению первичных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

Способ проведения практики **стационарная, выездная**

Форма (формы) проведения практики **дискретная**

## **2. Место практики в структуре образовательной программы**

Учебная практика « Учебная практика по программированию в метеорологии » входит в вариативную часть Блока « М.2 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.04.04** Гидрометеорология

направленность Метеорологическое обеспечение экономической деятельности и управления территориями

### **Цель практики :**

— закрепление студентами знаний, полученных при изучении алгоритмов загрузки и обработки метеорологических данных

### **Задачи практики :**

- освоение методов автоматической загрузки, визуализации и обработки метеорологических данных в цифровом формате

### **3. Перечень планируемых результатов обучения**

В результате прохождения практики **Учебная практика по программированию в метеорологии** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.04.04** Гидрометеорология (направленность : Метеорологическое обеспечение экономической деятельности и управления территориями)

**ПК.1** Способен проводить критический анализ гидрометеорологической информации для прикладных научных исследований

#### **Индикаторы**

**ПК.1.1** Осуществляет поиск алгоритмов и технологий первичной обработки и анализа информации от гидрометеорологических систем

**ПК.1.3** Представляет результаты исследований в виде обзоров, рефератов, научных статей

**ПК.5** Способен использовать геоинформационные технологии для решения задач в области информационного обеспечения метеорологической информацией

#### **Индикаторы**

**ПК.5.3** Выполняет подготовку метеорологических данных для трехмерного представления на основе взаимодействия с интегрированными базами данных электронных карт и космических снимков

#### 4. Содержание и объем практики, формы отчетности

<b>Направления подготовки</b>	05.04.04 Гидрометеорология (направленность: Метеорологическое обеспечение экономической деятельности и управления территориями)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для прохождения практики</b>	4
<b>Объем практики (з.е.)</b>	3
<b>Объем практики (ак.час.)</b>	108
<b>Форма отчетности</b>	Экзамен (4 триместр)

#### Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
<b>Учебная практика по программированию в метеорологии</b>		
108	В результате прохождения практики обучающийся приобретает навыки: – владеть базовыми навыками создания алгоритмов обработки и визуализации метеорологических данных; – знать современные форматы хранения и передачи метеорологических данных; – иметь представление о существующих подходах к автоматизации обработки метеоданных; – приобрести навыки обработки и анализа результатов расчетов современных гидродинамических моделей; – уметь работать с операционными системами семейства Unix	кафедра метеорологии и охраны атмосферы ПГНИУ
<b>Работа с операционной системой семейства UNIX</b>		
18	Основные принципы работы в операционных системах семейства Unix. Командная оболочка bash. Основные алгоритмические конструкции командной оболочки bash: ветвления, циклы, обращение к потокам ввода вывода, запуск приложений и утилит.	кафедра метеорологии и охраны атмосферы ПГНИУ
<b>Алгоритмы загрузки метеорологических данных</b>		
18	Утилиты обработки метеорологических данных. Принципы разработки сценариев для командной оболочки bash применительно к задачам получения и обработки метеоданных.	кафедра метеорологии и охраны атмосферы ПГНИУ
<b>Алгоритмы обработки метеорологических данных</b>		
24	Утилиты обработки метеорологических данных. Принципы разработки сценариев для командной оболочки	кафедра метеорологии и охраны атмосферы ПГНИУ

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	bash применительно к задачам получения и обработки метеоданных.	
Алгоритмы визуализации метеорологических данных		
48	<p>Визуализация метеорологических данных.  Системы визуализации метеорологических данных.  Система визуализации OpenGrADS.  Основные алгоритмические конструкции языка автоматизации OpenGrADS.  Принципы разработки сценариев для визуализации метеоданных в среде OpenGrADS.  Геоинформационные системы как средство визуализации метеоданных.</p> <p>Формы проведения практики для лиц с ОВЗ и инвалидностью определяются с учетом особенностей психофизиологического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.  Возможны изменения временных рамок прохождения текущей промежуточной аттестации, а именно предусмотрено увеличение времени на подготовку и сдачу отчета по практике.</p>	<p>кафедра метеорологии и охраны атмосферы ПГНИУ</p> <p>Для обучающихся с ОВЗ и инвалидностью предусмотрены альтернативные места проведения практики, индивидуально предусмотренные, с учетом рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии или МСЭ.</p>

## **5. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики**

### **Основная**

1. Курячий, Г. В. Операционная система Linux. Курс лекций : учебное пособие / Г. В. Курячий, К. А. Маслинский. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 348 с. — ISBN 978-5-4488-0110-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт] <http://www.iprbookshop.ru/88000.html>
2. Хромов, С. П. Метеорология и климатология : учебник / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012. — 584 с. — ISBN 978-5-211-06334-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/54639.html>
3. Калинин Н. А. Динамическая метеорология:учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Гидрометеорология", специальности "Метеорология"/Н. А. Калинин.- Пермь:Пермское книжное издательство,2009, ISBN 978-5-904037-06-2.-256.-Библиогр.: с. 237-244

### **Дополнительная**

1. Моренкова, О. И. Операционные системы. Linux : учебное пособие для СПО / О. И. Моренкова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 104 с. — ISBN 978-5-4488-1173-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/106624>
2. Калинин Н. А. Динамическая метеорология:практикум : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Гидрометеорология"/Н. А. Калинин.-Пермь,2013, ISBN 978-5-7944-2174-3.-80.-Библиогр.: с. 75

## **6. Перечень ресурсов сети «Интернет», требуемых для проведения практики**

При прохождении практики требуется использование следующих ресурсов сети «Интернет» :

<http://opengrads.org> OpenGrADS  
<http://opennet.ru> OPENNET  
<http://cola.gmu.edu> GrADS documentation  
<https://www.ncei.noaa.gov/> NCEP  
<https://opendata.dwd.de> DWD  
<https://cds.climate.copernicus.eu/> ERA5

## **7. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики**

Образовательный процесс по практике **Учебная практика по программированию в метеорологии** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- 1 Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий)
- 2 Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
- 3 Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
- 4 Операционная система Linux семейства RedHat (Centos 8.\*, Fedora 3\*)
- 5 Офисный пакет "Libreoffice"
- 6 Пакет визуализации OpenGrADS
7. Интернет-обозреватель Firefox/Chromium

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **8. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

- 1 Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)

Аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской. Наличие персональных компьютеров со следующими требованиями:

- А) Широкополосный доступ в Internet
- Б) Компьютер с процессором семейства intel core-i5-i7-i9 не позднее 3-го поколения или процессором AMD Ryzen -5 -7 -9 не позднее 1-го поколения и минимум 16 Гб оперативной памяти. Наличие жесткого диска обязательно.

- 2 Групповые (индивидуальные) консультации

Аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с

соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

3 Текущий контроль и промежуточная аттестация.

Аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

4 Самостоятельная работа

Аудитория для самостоятельной работы, оснащённая компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

5 Аудитории для групповых (индивидуальных) консультаций.

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Обучающиеся направляются на практику в соответствии с «Порядком оформления обучающихся ПГНИУ для прохождения практик, обучения в рамках академической мобильности, участия в олимпиадах, школах, семинарах, конкурсах, в работе конференций на территории Российской Федерации, ближнего и дальнего зарубежья».

Для прохождения практики студент должны иметь медицинский допуск к практике (отметки о профилактических прививках, флюорографическом обследовании). На основании Представления за подписью зав. кафедрой, руководителя производственной практикой, декана факультета, медпункта издается приказ о направлении студентов для прохождения учебной практики.

Обучающиеся, имеющие медицинский отвод от проведения вакцинаций, к прохождению практики допускаются в индивидуальном порядке.

На весь период прохождения практики на обучающегося распространяются правила охраны труда и техники безопасности, внутреннего распорядка и трудовой дисциплины, действующие на базе практики

Обучающийся при прохождении практики имеет право:

- по всем вопросам, возникающим в процессе практики, обращаться к руководителям практики;
- вносить предложения по совершенствованию организации и проведению практики;
- пользоваться библиотекой и выделенными помещениями базы практики.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- явиться на организационное собрание, проводимое руководителем практики от кафедры;
- соблюдать утвержденный график учебного процесса и график прохождения практики;
- в установленный срок прибыть (выбыть) на место прохождения практики;
- выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- соблюдать правила охраны труда и техники безопасности, внутреннего распорядка и трудовой дисциплины предприятия (учреждения, организации);
- нести ответственность за выполненную работу и ее результаты;
- по окончании практики в установленный срок отчитаться перед руководителем учебной практики.

Перед началом практики руководитель проводит инструктаж по технике безопасности.

После проведения инструктажа студенты расписываются в «Листе инструктажа».

В случае нарушений правил охраны труда и техники безопасности, внутреннего распорядка и трудовой дисциплины обучающийся может быть отстранен от прохождения практики.

## Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции. Индикаторы и критерии их оценивания

#### ПК.1

#### Способен проводить критический анализ гидрометеорологической информации для прикладных научных исследований

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.1.1</b> Осуществляет поиск алгоритмов и технологий первичной обработки и анализа информации от гидрометеорологических систем</p>	<p>Владеет навыками составления алгоритма автоматической загрузки и обработки метеорологических данных.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Не способен составить алгоритм загрузки и обработки метеорологических данных. Не умеет работать в среде командной строки ОС Linux. Не владеет языком командной оболочки bash.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>Способен составить простой алгоритм загрузки и обработки метеорологических данных. Умеет работать в среде командной строки ОС Linux. Владеет базовыми возможностями языка командной оболочки bash.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Способен составить алгоритм загрузки и обработки метеорологических данных. Умеет работать в среде командной строки ОС Linux. Способен реализовать сценарий автоматической загрузки и обработки метеорологических данных на языке командной оболочки bash.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Способен составить продвинуты алгоритм загрузки и обработки метеорологических данных. Умеет работать в среде командной строки ОС Linux. Способен реализовать продвинутый сценарий автоматической загрузки и обработки метеорологических данных на языке командной оболочки bash.</p>
<p><b>ПК.1.3</b> Представляет результаты исследований в виде обзоров, рефератов, научных статей</p>	<p>Владеет навыками составления отчетов и представления результатов обработки метеорологических данных.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Не способен составить отчет с результатами обработки и визуализации метеоданных.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>Способен составить отчет с результатами обработки и визуализации метеоданных.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Способен составить отчет с результатами</p>

		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>обработки и визуализации метеоданных. Способен дать обоснование полученных результатов. Способен ответить на вопросы по составленному отчету и аргументированно отстаивать свою точку зрения.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Способен составить подробный отчет с результатами обработки и визуализации метеоданных. Способен представить результаты обработки метеоданных в виде графиков, диаграмм, карт, таблиц. Способен дать обоснование полученных результатов. Способен ответить на вопросы по составленному отчету и аргументированно отстаивать свою точку зрения.</p>
--	--	---

### ПК.5

#### Способен использовать геоинформационные технологии для решения задач в области информационного обеспечения метеорологической информацией

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.5.3</b> Выполняет подготовку метеорологических данных для трехмерного представления на основе взаимодействия с интегрированными базами данных электронных карт и космических снимков</p>	<p>Умеет визуализировать цифровые метеорологические данные</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Не способен представить цифровую метеорологическую информацию в виде графиков, диаграмм, карт</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>Способен представить цифровую метеорологическую информацию в виде графиков, диаграмм, карт. Владеет основными возможностями программного комплекса OpenGrADS.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Способен представить цифровую метеорологическую информацию в виде графиков, диаграмм, карт. Способен разработать сценарий автоматической визуализации метеоданных с применением программного комплекса OpenGrADS.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Способен представить цифровую метеорологическую информацию в виде графиков, диаграмм, карт. Способен разработать сценарий автоматической визуализации метеоданных с применением программного комплекса OpenGrADS. Способен переводить цифровые</p>

		<b>Отлично</b> метеорологические данные в формат, пригодный для использования в геоинформационных системах.
--	--	--

### Оценочные средства

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Защищаемое контрольное мероприятие

**Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :**  
время отводимое на доклад 2

### Показатели оценивания

Не способен загружать, обрабатывать, визуализировать цифровые метеорологические данные.	<b>Неудовлетворительно</b>
Способен загружать, обрабатывать, визуализировать цифровые метеорологические данные в ручном режиме.	<b>Удовлетворительно</b>
Способен загружать, обрабатывать, визуализировать цифровые метеорологические данные в автоматическом режиме.	<b>Хорошо</b>
Способен загружать, обрабатывать, визуализировать цифровые метеорологические данные в автоматическом режиме. Способен реализовывать сложные алгоритмы обработки метеоданных	<b>Отлично</b>