

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Утверждаю  
Декан геолого-географического  
факультета

\_\_\_\_\_ Г.М. Татьянан

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2011 г.

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА  
ПО МЕТОДАМ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Направление подготовки **021600 Гидрометеорология**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения очная

ТОМСК 2011

**ОДОБРЕНО** кафедрой метеорологии и климатологии  
Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой, профессор \_\_\_\_\_ Г.О. Задде

**РЕКОМЕНДОВАНО** методической комиссией  
геолого-географического факультета

Председатель комиссии, доцент \_\_\_\_\_ Н.И. Савина  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа учебной практики по методам метеорологических измерений составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 021600 Гидрометеорология квалификация «бакалавр» (приказ Минобрнауки России № 539 от 20.05.2010 г.).

Программа составлена для студентов второго курса дневной формы обучения, проходящих вторую летнюю практику по метеорологии, актинометрии и некоторым специальным видам наблюдений.

Общий объем практики составляет 6 недель.

**Общая трудоемкость** 9 зачетных единиц, 324 часа

**Составитель:**

Кужевская Ирина Валерьевна – кандидат географических наук, доцент кафедры метеорологии и климатологии.

**Рецензент:**

Волкова Марина Александровна - кандидат географических наук, доцент кафедры метеорологии и климатологии

Журавлев Г.Г. - кандидат географических наук, доцент кафедры метеорологии и климатологии

## **1. Цели практики**

Учебные практики по метеорологии являются важными звеньями в подготовке студентов-метеорологов для будущей профессиональной работы.

**Целью учебной практики по методам метеорологических измерений** является – закрепление теоретических знаний и практических навыков, полученных при изучении дисциплин «Физическая метеорология», «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Сбор и обработка гидрометеорологической информации».

## **2. Задачи практики**

- закрепление знаний, умений и навыков, полученных магистрантами в процессе изучения выше перечисленных дисциплин;

- изучение учебно-методической литературы, аппаратного и программного обеспечения.

## **3. Место практики в структуре бакалаврской программы**

Учебная практика призвана обеспечить функцию связующего звена между теоретическими знаниями, полученными при усвоении университетской образовательной программы, и практическими представлениями о методах сбора первичной метеорологической информации.

## **4. Формы проведения практики**

Учебная практика проводится концентрированно (непрерывным циклом).

Практика проводится в форме:

- практики наблюдений;
- индивидуальной работы студентов по отработке программы практики;
- подготовки общебригадного либо индивидуального отчета о прохождении практики.

## **5. Место и время проведения практики**

Учебная практика по методам метеорологических наблюдений проводится после окончания второго курса бакалаврской подготовки студентов очной формы обучения. Ее продолжительность составляет 6 недель, в соответствии с учебным планом бакалаврской подготовки.

**Базой практики** могут являться обсерватория Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН (г.Томск), база практик ТГУ Ширы (респ. Хакасия), а также другие академические Вузы, сетевые метеостанции гидрометслужбы, экспедиционные станции и экспериментальные площадки – в случае заключения с этими организациями официального соглашения о прохождении практики конкретным студентом.

В период практики студенты подчиняются всем правилам внутреннего распорядка и техники безопасности, установленным применительно к учебному

процессу.

Перед началом практики руководитель, назначенный приказом по университету, знакомит студентов с особенностями и условиями проведения практики, со сроками и формой отчетности по практике.

Работа студентов во время прохождения учебной практики может контролироваться заведующим кафедры.

Сроки прохождения педагогической практики определяются учебным планом и графиком учебного процесса на текущий учебный год.

## **6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики**

проводит метеорологические наблюдения, владеет методами оценки влияния метеорологических факторов на состояние окружающей среды и отдельные отрасли промышленности, сельского хозяйства, транспорта (ПК-16).

В результате прохождения практики студент должен

### **овладеть**

методикой метеорологических и актинометрических наблюдений;

методикой некоторых специальных наблюдений (микrokлиматических, теплобалансовых, градиентных, агрометеорологических, за УФ-радиацией).

### **уметь**

проводить и обрабатывать наблюдения (актинометрические, метеорологические и специальные виды наблюдений);

самостоятельно проводить анализ полученных результатов наблюдений;

проводить критический анализ первичных материалов наблюдений.

## **7. Структура и содержание учебной практики**

### **7.1 Структура учебной практики**

Общая трудоемкость учебной практики составляет 9 зачетных единиц 324 часа.

№№ п/п	Разделы (этапы) практики	Всего часов	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах				Формы текущей аттестации
			Камеральные работы		Полевые работы		
			с преп.	самост.	с преп.	самост.	
1.	Подготовительный этап	16	16				Собеседование по технике безопасности
2.	Метеорологические наблюдения	54	2	4	6	42	Контрольные вопросы
3.	Актинометрические наблюдения	54	2	4	6	42	Контрольные вопросы

№№ п/п	Разделы (этапы) практики	Всего часов	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах				Формы текущей аттестации
			Камеральные работы		Полевые работы		
			с преп.	самост.	с преп.	самост.	
4.	Теплобалансовые наблюдения	24	2	4	6	12	Контрольные вопросы
5.	Специальные наблюдения	54	2	4	10	38	Контрольные вопросы
6.	Подготовка отчета						
6.1	Обработка и анализ наблюдений	50	20	30	-	-	Контрольные вопросы
6.2	Работа с литературой	32	2	24	-	-	Составление списка литературы, контрольные вопросы
6.3	Написание глав отчёта	32	8	30	-	-	Контрольные вопросы
6.4	Защита отчёта	8	8	-	-	-	Доклад по отдельным главам отчёта, контрольные вопросы
<b>Итого:</b>		<b>324</b>	<b>62</b>	<b>100</b>	<b>28</b>	<b>134</b>	

### **Основные положения.**

7.1. Перед прохождением практики студент обязан прослушать инструктаж по технике безопасности, проводимой преподавателем кафедры метеорологии и климатологии – руководителем данной практики от кафедры. Проведение инструктажа оформляется в специальном журнале. По прибытию на место практики студент проходит инструктаж по технике безопасности, проводимый сотрудником соответствующего учреждения. О чём также делается запись в специальном журнале.

7.2. График работы студентов во время прохождения практики определяет руководитель практики на месте её прохождения.

7.3. Во время прохождения практики студент проходит теоретическую самоподготовку, составляет и оформляет отчёт о летней практике. В случае прохождения практики по договору, отчёт вместе с дневником практики

предоставляется руководителю по окончании практики.

7.4. Отчёт по практике может быть как индивидуальный, так и по бригадам, который, после его оценки руководителем практики по месту её прохождения, защищается. Защита отчётов проводится перед руководителем (комиссией) практики от кафедры метеорологии и климатологии. Для студентов, проходящих практику по договорам, защита отчета проводится в сроки осеннего семестра не позднее 1 октября, при защите учитывается оценка руководителя практики по месту её прохождения.

7.5. При оценке практики учитывается:

- 1) полнота выполнения программы;
- 2) качество и полнота ответов на поставленные комиссией вопросы;
- 3) дисциплина во время прохождения практики и отношение к ней, что отражают характеристика студента и оценка по практике, данные руководителем по месту её прохождения, оформленные в дневнике практики;
- 4) содержание отчёта и его оформление.

Комиссия или руководитель выносит решение об оценке за пройденную практику, которая оформляется в зачётной книжке студента и вносится в «Приложение к диплому». Если студент не прошел практику или не выполнил её программу, или получил неудовлетворительную оценку при защите отчёта, то он проходит практику вторично или отчисляется из Университета.

## **8. Примерный план практики**

8.1 Знакомство с базовой метеорологической станцией:

- 8.1.1 Физико-географическим положением станции и её окрестностей
- 8.1.2 Организацией работы станции
- 8.1.3 Обслуживаемыми подразделениями и организациями
- 8.1.4 Размещением приборов на метеорологической площадке
- 8.1.5 Видами наблюдений и порядком производства наблюдений

8.2 Производство метеорологических и актинометрических наблюдений и обработка результатов:

- 8.2.1 Измерение температуры и влажности воздуха
- 8.2.2 Измерение атмосферного давления и характеристик ветра
- 8.2.3 Определение температуры и состояния подстилающей поверхности
- 8.2.4 Измерение атмосферных осадков
- 8.2.5 Наблюдения за атмосферными явлениями
- 8.2.6 Наблюдения за облаками
- 8.2.7 Определение метеорологической дальности видимости
- 8.2.8 Определение продолжительности солнечного сияния
- 8.2.9 Измерение потоков лучистой энергии
- 8.2.10 Измерение радиационного баланса подстилающей поверхности.

Параллельно с производством метеорологических и актинометрических наблюдений необходимо вести их обработку, включая составление

метеорологических телеграмм. Кроме того, следует освоить обработку лент самописцев, используемых на метеостанции, изучить подготовку материалов к механизированной обработке.

### 8.3 Специальные виды измерений:

8.3.1. Знакомство с методикой и прибором для измерения ультрафиолетовой радиации (обсерватория ИМКЭС г.Томск)

8.3.2. Знакомство с методикой акустического зондирования атмосферы (обсерватория ИМКЭС г.Томск)

8.3.3. Знакомство с методикой и проведение микроклиматических исследований (база практик ТГУ Шира респ. Хакасия)

8.3.4. Знакомство с методикой и проведение градиентных наблюдений (база практик ТГУ Шира респ. Хакасия; сетевые метеостанции)

8.3.5. Знакомство с методикой и проведение агрометеорологических наблюдений (база практик ТГУ Шира респ. Хакасия; сетевые метеостанции)

8.3.6. Знакомство с методикой и проведение теплобалансовых наблюдений (база практик ТГУ Шира респ. Хакасия; сетевые метеостанции)

## **9. Рекомендации к описанию и интерпретации данных, полученных в период практики**

Наиболее полное понимание физического состояния атмосферы достигается при рассмотрении распределения метеорологических величин во времени и при сопоставлении временного хода метеорологических величин между собой; общая картина физического состояния атмосферы хорошо дополняется данными наблюдений за атмосферными явлениями. Кроме того, понимание состояния атмосферы углубляется при сопоставлении данных на разных высотах, что помогает выяснить, насколько устойчива и влажна атмосфера, понять возможность образования той или иной формы облачности и связанного с ней наличия (отсутствия) и характера атмосферных осадков.

Анализ легче провести, имея графики суточного хода и значений за отдельные сроки наблюдений. Полезным является анализ графиков отдельно в пасмурные и ясные дни, сопоставление их с графиками, построенными по средним данным за период практики.

При построении графиков по горизонтальной оси откладываются временные значения - сроки наблюдений, даты, месяцы. В этом случае по вертикальной оси откладываются значения метеорологических величин. Если же рассматриваются распределения метеорологических величин на разных высотах, то значения высоты наблюдения откладываются на вертикальной оси, а значения метеорологических величин - на горизонтальной.

Можно построить несколько графиков, используя одну и ту же ось абсцисс или ординат. В этом случае, например, оси ординат для каждой метеорологической величины располагаются параллельно друг другу. Такое

построение целесообразно при совместном анализе ходов нескольких метеорологических величин.

## **10. Формы промежуточной аттестации по итогам практики**

### **Отчет о практике и его защита**

10.1. Отчёт по учебной практике имеет следующую структуру:

- 1) титульный лист;
- 2) оглавление;
- 3) введение;
- 4) основная часть;
- 5) заключение;
- 6) список использованной литературы;
- 7) приложения.

#### 10.1.1. Титульный лист

Титульный лист отчёта о летней практике оформляется в соответствии с образцом, приведенным в приложении 1.

#### 10.1.2. Оглавление

Оглавление отчёта включает в себя все заголовки, имеющиеся в отчёте, а также приложения с их заголовками. Для каждой структурной части отчёта (раздела, подраздела, пункта) указывается номер страницы, соответствующий её началу, в соответствии с образцом, приведённым в приложении 2.

#### 10.1.3. Введение

Во введении указывается место и время прохождения практики, её цель и задачи.

#### 10.1.4. Основная часть

Основная часть отчёта содержит разделы и подразделы, а при необходимости- пункты и подпункты. При любой структуре основной части в ней должны иметься следующие разделы:

1). Организация актинометрических и метеорологических наблюдений на станции, где проходится практика. В этом разделе описывается расположение станции, на которой студент проходит практику, а также ближайших окрестностей с указанием возможного их влияния на качество метеорологических и актинометрических наблюдений; программу и сроки наблюдений, организацию дежурств и порядок наблюдений, информационную работу станции. В этом же разделе даётся информация о приборах и оборудовании, применяемых при наблюдениях (особенно подробно следует описать те приборы, которые не используются на учебной метеостанции), нарисовать и описать схему расположения приборов и установок.

2). Производство метеорологических наблюдений. В этом разделе даётся краткое, но толковое описание всех видов работ и методов обработки наблюдений. Особое внимание следует обратить и подробно описать всё новое, что внедрено на станции. Анализ результатов наблюдений. Проводится анализ хода основных метеорологических величин за период прохождения практики с



использованием таблиц и графиков, построенных студентом.

3). Производство актинометрических наблюдений. В этом разделе даётся краткое описание всех видов работ и методов обработки наблюдений. Анализ результатов наблюдений.

4). Производство и анализ результатов специальных наблюдений в период прохождения практики.

#### 10.1.5. Заключение

В заключении студент должен сделать основные выводы, полученные в процессе прохождения практики, оценивают пройденную практику с количественной и качественной стороны, вносят свои предложения по её организации и содержанию.

#### 10.1.6. Список используемой литературы

В этом разделе приводится перечень литературных источников, на которые имеются ссылки в тексте отчёта, в порядке их появления. К этому разделу студент должен отнестись очень внимательно, поскольку должны быть соблюдены требования ГОСТ 7.1 [11].

#### 10.1.7. Приложения

Различные материалы, которые не могут быть помещены по тексту (дневник практики или дневник погоды), рисунки и таблицы большого формата, который превышает формат А4, многочисленные рисунки и таблицы, затрудняющие чтение текста, ленты самописцев и другие материалы вспомогательного характера составляют Приложения. Если Приложений несколько, то каждое из них имеет свой порядковый номер, определяемый порядком появления ссылок в тексте на каждое из них. Каждое Приложение начинается с нового листа, в верхнем правом углу которого указывается слово Приложение. Ниже располагается заголовок Приложения. Приложения нумеруются последовательно арабскими цифрами, например: ПРИЛОЖЕНИЕ 1 или ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

#### 10.2. Оформление отчёта

Средний объём отчёта составляет 25 страниц рукописного текста, не включая приложения. Отчёт, содержащий более 30 страниц текстовой части к защите не принимается.

Отчёт выполняется на белых листах бумаги формата А4 (210\*297 мм). Поля имеют следующие размеры: 20 мм сверху и снизу, 30 мм слева и 10 мм справа. Отчёт может быть рукописным (аккуратно и разборчиво написан пастой чёрного, фиолетового или синего цвета) или машинописным (выполнен шрифтом Times New Roman Суг, размер 14 или 12 пт.).

Текст отчёта подразделяют на разделы, а при необходимости - на подразделы и даже пункты. Каждый раздел должен начинаться с новой страницы, а подразделы и пункты – в любой её части при условии, что на страницу, кроме заголовка подраздела или пункта, входит хотя бы одна строка текста.

Номер раздела записывается арабской цифрой (содержание, введение,

заключение и список используемой литературы не нумеруются).

Подразделы нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Так, номер подраздела состоит из номера раздела и номера подраздела, разделённых точкой, например: 2.1 (первый подраздел второго раздела).

Пункты нумеруют арабскими цифрами последовательно в каждом подразделе. Таким образом, номер пункта состоит из номеров раздела, подраздела и пункта, разделённых точками, например, номер 2.3.4 означает четвёртый пункт третьего подраздела второго раздела.

Заголовки разделов пишут в середине строки прописными буквами. Заголовки подразделов и пунктов пишут с абзаца строчными буквами с первой буквы прописной. Точка в конце заголовка не ставится. После каждого заголовка оставляется свободная строка.

Отчёт может содержать фотографии, схемы, рисунки, графики, иллюстрирующие текст отчёта, которые обозначают одним общим словом «рисунок» и нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах каждого раздела, например, Рисунок 1.3 обозначает третий рисунок первого раздела. Название рисунка пишут над рисунком, а номер рисунка - под рисунком, ниже размещают пояснения к рисунку.

В отчёте могут содержаться таблицы, которые также как и рисунки, нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела. Над таблицей с абзаца помещают надпись «Таблица» с указанием её номера, после чего располагают её заголовок.

На все иллюстрации и таблицы в тексте отчёта должны быть сделаны ссылки, например, «...эта зависимость представлена на рисунке 1.2.» или «... анализ данных таблицы 2.3 приводит к выводам о ...». Кроме того, ссылки на иллюстрации и таблицы можно сделать в круглых скобках в любой части предложения, например, «...а при понижении атмосферного давления увеличивается влажность воздуха (рисунок 3.2), балл облачности (рисунок 3.3) и возрастает поток рассеянной солнечной радиации (таблица 3.3) ...».

На все литературные источники, используемые в тексте отчёта, должны быть сделаны ссылки: указывают порядковый номер по списку литературы в квадратных скобках, например, [5]. Способ помещения номера источника по списку литературы выбирается студентом на весь объём отчёта.

Все страницы отчёта нумеруются последовательно арабскими цифрами, которые помещают в верхнем правом углу страницы. Первой страницей является титульный лист, но на нём номер страницы не ставится. Кроме того, номер страницы не ставится, если страница начинается с нового раздела и содержит его заголовок в первой строке. При нумерации страниц учитываются все страницы - и те, которые имеют номер в верхнем правом углу, и те, которые по указанным выше причинам этого номера не имеют.

### **Примерный перечень вопросов к защите отчета**

1. Основные приборы и их расположение на метеорологической

- площадке.
2. Основные сроки производства метеорологических и актинометрических наблюдений.
  3. Типовой порядок производства метеорологических наблюдений.
  4. Полная и сокращенная программа метеорологических наблюдений.
  5. Типовой порядок производства актинометрических наблюдений.
  6. Вспомогательные наблюдения при производстве актинометрических измерений.
  7. Зависимость видов лучистой энергии от высоты Солнца.
  8. Особенности наблюдения и расчета актинометрических характеристик в зависимости от времени суток, от состояния диска Солнца.
  9. Условия расчета величины альbedo и длинноволнового радиационного баланса.
  10. Радиационный баланс деятельной поверхности, уравнение радиационного баланса, анализ составляющих уравнения в зависимости от времени суток, от состояния диска Солнца.
  11. Прямая (рассеянная, суммарная) солнечная радиация, её измерения, зависимость от высоты Солнца и состояния атмосферы.
  12. Альbedo и его зависимость от высоты Солнца и состояния подстилающей поверхности, и типов погоды.
  13. Порядок производства градиентных наблюдений.
  14. Порядок производства теплобалансовых наблюдений.
  15. Особенности суточного хода метеорологических величин в дни с различным типом погоды.
  16. Выбор объекта для микроклиматического исследования.
  17. Стационарные и походные микроклиматические исследования.
  18. Особенности микроклиматического режима различных ландшафтных зон (лес, поле, изрезанный рельеф, водный объект и др.)

## **11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### **а) основная литература**

- 1 Анализ хода метеорологических величин: Методические указания – Томск: УОП ТГУ, 1996.- 10с.
- 2 Атлас облаков. - Л.: Гидрометеиздат, 1978. - 267с.
- 3 Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. -Л.: Гидрометеиздат, 1985.- Вып.3, ч. 1.-300с.
- 4 Наставление гидрометеорологическим станциям и постам Л.: Гидрометеиздат, 1969.-Вып 3, ч.2.- 115с.
- 5 Руководство гидрометеорологическим станциям по актинометрическим наблюдениям. - Л.: Гидрометеиздат, 1973. - 223 с.
- 6 Психрометрические таблицы. - Л.: Гидрометеиздат, 2003.- 270с.
- 7 Стернзат М.С. Метеорологические приборы и измерения. - Л.: Гидрометеиздат, 1978.- 392с.

8 Романова Е.Н. Микроклиматология и её значение для сельского хозяйства / Е.Н. Романова, Г.И. Мосолова, И.А. Береснева - Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 248 с.

9 Капустин А.В. Технические средства гидрометеорологической службы /А.В. Капустин, Н.Л. Старожук – СПб.: Издательское агентство «Энергомашиностроение», 2005. – 283 с.

10 ГОСТ Р 7.1.0.5-2008 СИБИД. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. М.: Изд-во стандартов, 2009.- 19 с.

Образец оформления титульного листа отчёта

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра метеорологии и климатологии

ОТЧЁТ  
ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ ПО МЕТОДАМ  
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

Руководитель практики:  
доцент, к.г.н. Кужевская И.В. \_\_\_\_\_

Выполнил:  
студент 233 группы  
Зальцберг Г.В. \_\_\_\_\_

Томск 2011

## Пример оформления оглавления

Оглавление	
Введение	3
1 Организация метеорологических наблюдений на метеорологической станции	4
1.1 Расположение метеорологической площадки и её окрестностей	6
1.2 Программа, сроки и порядок метеорологических наблюдений	8
1.3 Приборы, используемые при наблюдениях	9
1.4 Производство метеорологических наблюдений	11
1.5 Описание и интерпретация полученных результатов	13
1.5.1 Анализ суточного хода метеорологических величин при различных погодных условиях	15
1.5.2 Взаимосвязь различных метеорологических величин между собой и формирование погодных условий в период практики	17
2 Организация актинометрических наблюдений на метеорологической станции	19
2.1 Программа, сроки и порядок актинометрических наблюдений	20
2.2 Приборы, используемые при наблюдениях	21
2.3 Производство актинометрических наблюдений	22
2.4 Описание и интерпретация полученных результатов	24
2.4.1 Анализ суточного хода актинометрических величин при различных состояниях диска Солнца	25
2.4.2 Взаимосвязь различных актинометрических величин между собой и формирование погодных условий в период практики	27
3 Организация наблюдений за УФ-радиацией	29
3.1 Программа, сроки и порядок наблюдений	29
3.2 Приборы, используемые при наблюдениях	30
3.3 Производство наблюдений за УФ-радиацией	31
3.4 Описание и интерпретация полученных результатов	32
Заключение	34
Список использованной литературы	35
Приложение 1 Графики хода основных метеорологических величин за период практики	36
Приложение 2 Графики хода основных актинометрических величин за период практики	42
Приложение 3 Графики хода величин УФ-радиации за период практики	48