

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Географический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебно-методической работе, профессор

Е.Г. Елина

2016 г



Программа учебной практики

ПО МЕТЕОРОЛОГИИ

Направление подготовки  
05.03.05 Прикладная гидрометеорология

Профиль подготовки  
Прикладная метеорология

Квалификация (степень) выпускника  
*Бакалавр*

Форма обучения  
*Заочная*

Саратов,  
2016 год

## **1. Цели учебной практики по метеорологии**

Целями учебной практики по метеорологии являются приобретение студентами навыков в выполнении метеорологических, актинометрических и градиентных наблюдений, закрепление и углубление полученных теоретических знаний, ознакомление студентов с особенностями их будущей специальности приобретение ими практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

Задачами учебной практики являются ознакомление с порядком (последовательностью) выполнения основных метеорологических наблюдений, с обработкой полученных результатов, порядком занесения их в соответствующие журналы наблюдений, приобретении навыков критической оценки цифрового материала.

## **2. Тип (форма) учебной практики по метеорологии и способ ее проведения**

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков. Способ проведения учебной практики по метеорологии - стационарная.

При освоении метеорологических наблюдений студенты самостоятельно изучают разделы наставления, вып.3, ч.1 по производству наблюдений за облачностью, скоростью и направлению ветра, осадкам, атмосферному давлению, за температурой почвы и занесению результатов в журнал КМ-1 и КМ-3. При освоении актинометрических наблюдений они изучают соответствующие разделы по производству, обработке и занесению полученных результатов в журнал КМ-12. По завершении срока изучения очередного вида наблюдений студенты отчитываются по соответствующим темам, которые им были даны на самостоятельное изучение. Заполнение бригадных журналов наблюдений КМ-1, КМ-3, КМ-12.

## **3. Место учебной практики по метеорологии в структуре ООП бакалавриата**

Данная практика входит в состав блока Б2.У «Учебная практика». Она логически и содержательно-методически связана с дисциплинами «Физика атмосферы океана и вод суши», «Дополнительные вопросы метеорологии», «Методы и средства гидрометеорологических измерений». Учебная практика по метеорологии является важным этапом в профессиональной подготовке студентов. Знание метеорологических приборов и практика наблюдений формируют у студентов представление о степени достоверности полученных результатов, умение проводить анализ временной и пространственной изменчивости метеорологических величин, использовать

приобретенные навыки в дальнейшей работе над курсовыми и дипломными работами.

#### **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной практики по метеорологии**

В результате прохождения учебной практики по метеорологии обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, а также общепрофессиональную компетенцию:

- способность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по выполненному заданию, участию по внедрению результатов исследований и разработок (ОПК–2)

В результате освоения учебной практики по метеорологии обучающийся должен:

##### **Знать:**

- организационно-методические основы приземных метеорологических измерений и наблюдений;
- требования, предъявляемые к организации метеорологической площадки и размещению на ней приборов;
- программу и сроки производства метеорологических измерений и наблюдений;
- определение истинного, среднего солнечного, поясного и декретного времени;
- измерение и хранение времени;
- основные приборы для производства метеорологических измерений;
- виды поправок для приведения измеренных результатов к эталонным значениям.

##### **Уметь:**

- проводить различные виды метеорологических измерений и визуальных наблюдений;
- обрабатывать результаты измерений для приведения их к эталонным значениям;
- анализировать и обобщать результаты метеорологических измерений и наблюдений;
- использовать данные автоматической метеорологической станции;
- составлять метеорологические телеграммы для передачи данных кт сбора.

##### **Владеть:**

- измерением атмосферного давления;

- измерением характеристик ветра;
- измерением температуры и влажности воздуха;
- определением температуры и состояния подстилающей поверхности;
- измерением атмосферных осадков;
- наблюдениями атмосферных явлений;
- наблюдениями за количеством и формами облаков;
- определением дальности горизонтальной видимости;
- измерением составляющих радиационного баланса;
- определением вертикальных градиентов метеорологических величин.

## 5. Структура и содержание учебной практики по метеорологии

Общая трудоемкость учебной практики составляет 6 зачетных единиц (216 часов)

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды самостоятельной работы на практике (в часах)	Формы текущего контроля
1	Общее ознакомление с площадкой, приборами, учебным центром. Инструктаж по технике безопасности. Проведение метеорологических наблюдений и их обработка	50	Устный и письменный контроль
2	Проведение актинометрических наблюдений и их обработка	49	Устный и письменный контроль
3	Проведение градиентных наблюдений, их обработка и расчет коэффициента турбулентности	48	Устный и письменный контроль
4	Проведение микроклиматических наблюдений и их обработка	49	Устный и письменный контроль
5	Составление письменного отчета по летней метеорологической практике	14	Устный и письменный контроль
6	Подведение итогов практики.	6	Отчет
	<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>зачет</b>

### Содержание учебной практики по метеорологии

#### 1. Общее ознакомление с площадкой, приборами, учебным центром. Проведение метеорологических наблюдений и их обработка

При освоении метеорологических наблюдений студенты самостоятельно изучают разделы наставления, вып.3, ч.1 по производству наблюдений за облачностью, скоростью и направлению ветра, осадкам, атмосферному дав-

лению, за температурой воздуха и почвы, занесению результатов в журнал КМ-1 и КМ-3.

**Список тем для самостоятельного изучения:**

1. Организационно-методические основы приземных метеорологических наблюдений.
2. Метеорологическая площадка.
3. Программа и сроки производства метеорологических наблюдений.
4. Измерение атмосферного давления.
5. Измерение характеристик ветра.
6. Измерение температуры и влажности воздуха.
7. Регистрация изменений температуры и относительной влажности воздуха.
8. Определение продолжительности солнечного сияния.
9. Определение температуры и состояния подстилающей поверхности.
10. Измерение температуры почвы на глубинах на участке без растительного покрова.
11. Измерение температуры почвы и грунта на глубинах под естественным покровом.
12. Измерение атмосферных осадков.
13. Наблюдения за снежным покровом.
14. Наблюдения за атмосферными явлениями.
15. Наблюдения за гололедно-изморозевыми отложениями.
16. Наблюдения за облаками.
17. Определение метеорологической дальности видимости.

**2. Проведение актинометрических наблюдений и их обработка**

Солнечная радиация. Знакомство с приборами и методами измерения прямой солнечной радиации, продолжительности солнечного сияния, рассеянной, суммарной и отраженной солнечной радиации и радиационного баланса.

**Список тем для самостоятельного изучения:**

1. Измерение интенсивности прямой солнечной радиации термоэлектрическим актинометром.
2. Знакомство с универсальным гелиографом.
3. Измерение интенсивности суммарной, отраженной и рассеянной солнечной радиации пиранометром.
4. Измерение радиационного баланса с помощью балансомера.

**3. Проведение градиентных наблюдений, их обработка и расчет коэффициента турбулентности**

Этот раздел – один из основных и базируется на предшествующем материале. Поэтому, если в процессе проработки материала встретятся трудности в понимании тех или иных вопросов, то для лучшего их усвоения рекомендуется обратиться к повторению соответствующих разделов курса.

Прежде чем приступить к изучению градиентных измерений метеовеличин, надо первоначально уяснить их назначение и особенности, сформулировать предъявляемые к аппаратуре требования, вытекающие из условий эксплуатации ее в естественных условиях, и только затем приступить к изучению самих приборов. Рассмотрение градиентных измерений достаточно произвести на примере изучения измерителей основных метеорологических величин – температуры и влажности воздуха, скорости ветра. При этом в процессе изучения отдельных приборов можно ограничиться рассмотрением принципиальных схем устройств приборов, не вдаваясь в детали электрических схем.

#### **Изучение порядка проведения градиентных наблюдений:**

Явиться за 10 минут до срока наблюдений. Убедиться в исправности приборов. Записать начальные отсчеты анемометров. За 5 минут до срока наблюдений включить их (например, в 8.55). За 4 минуты до отсчета (8.56) по психрометрам, смочить их и завести. Через 3 минуты (8.59) произвести отсчеты психрометров. Подзавести психрометры. Через 2 минуты снять вторые отсчеты по психрометрам.

Записать облачность, состояние диска солнца, поверхности почвы и явления погоды.

В 9.05 выключить анемометры, снять конечные отсчеты. Снять показания температуры поверхности почвы. Снять показания направления и скорости ветра по флюгеру, записать в таблицу.

По автоматической метеостанции снять показания по температуре, относительной влажности, направления и скорости ветра.

Обработать показания и рассчитать градиенты.

Построить вертикальные профили скорости ветра, температуры, упругости водяного пара, влажности.

Сделать краткий анализ вертикального изменения метеоэлементов.

#### **4. Проведение микроклиматических наблюдений и их обработка**

Стационарные микроклиматические наблюдения. Определение места района практики на крупномасштабной карте или плане местности. Выбор точек наблюдения и их описание. Знакомство с программой исследований на точке.

Оборудование микроклиматических точек. Проведение наблюдений за суточным ходом температуры подстилающей поверхности, почвы на глубине 5, 10, 15 и 20 см, температурой воздуха на высоте 25 и 150 см, абсолютной и относительной влажности воздуха на высоте 25 и 150 см, скоростью и направлением ветра, атмосферным давлением, облачностью, формой облаков. Синхронные наблюдения на точках. Составление таблиц по результатам микроклиматических наблюдений на точках.

Обработка результатов наблюдений. Построение графиков хода метеоэлементов за период наблюдений на каждой точке и их сравнительный анализ. Выявление суточных закономерностей изменения и взаимозависимостей метеорологических параметров. Построение картосхем распределения метео-

рологических параметров в различное время суток. Характеристика микроклимата исследуемого участка. Анализ хода метеоэлементов по данным цифровой портативной метеорологической станции.

Маршрутные микроклиматические наблюдения. Определение на плане местности точек проведения наблюдений в условиях разнородной подстилающей поверхности. Описание точек наблюдения. Определение зависимости температуры, влажности воздуха, давления и скорости ветра от высоты над подстилающей поверхностью и характера поверхности: тип поверхности (водная поверхность и грунт), рельеф (экспозиция и крутизна склонов), степень задернованности почвы, кустарниковая и древесная растительность, близость водоемов, строений, площадь асфальтового покрытия. Составление картосхем и профилей распределения основных метеорологических параметров: температуры подстилающей поверхности, почвы на глубине 5 и 20 см, температуры воздуха на высотах 50 и 150 см, относительной влажности воздуха, фактической упругости, упругости насыщения, дефицита влажности воздуха на высотах 50 и 150 см, скорости и направления ветра на высотах 50 и 150 см.

Анализ хода метеоэлементов в различных природных условиях с использованием полученных конкретных данных. Выяснение зависимости температуры подстилающей поверхности от ее альбедо, влажности, экспозиции и крутизны склона, близости водоема и других элементов природного комплекса. Формулирование основных выводов.

## **5. Составление письменного отчета по учебной практике по метеорологии**

Письменный отчет по практике должен содержать описание метеорологической площадки, оценку ее репрезентативности, результаты произведенных измерений и наблюдений, кривые изменчивости элементов радиационного баланса и основных метеорологических величин, построение на основании проведенных наблюдений.

### **План отчёта:**

- общие сведения о практике, порядке и сроках практики;
- цель и задачи работ (исследований);
- программы полевых, лабораторных и других работ;
- методы производства работ (исследований);
- научно-техническое содержание основных работ практики с предварительными выводами по ним;
- краткое сообщение о содержании и выполнении индивидуального задания;
- заключение;
- отчет по мере надобности иллюстрируется рисунками, схемами, чертежами, фото и т.п.

## **6.Подведение итогов практики**

По окончании практики студенты готовят отчет о практике, который сдают на кафедру с представлением журналов наблюдений КМ-1, КМ-3, КМ-12. После проверки руководителем практики студенты получают зачет.

## **Формы проведения учебной практики по метеорологии**

Обучающиеся проходят учебную практику по метеорологии самостоятельно по месту жительства и приобретают навыки в выполнении того или иного вида наблюдений. При освоении практики метеорологических наблюдений студенты самостоятельно изучают разделы наставления (вып.3, ч.1) по производству наблюдений за облачностью, скоростью и направлению ветра, осадкам, атмосферному давлению, за температурой почвы и воздуха, занесению результатов в журнал КМ-1 и КМ-3. При освоении актинометрических наблюдений они изучают соответствующие разделы по производству, обработке и занесению полученных результатов в журнал КМ-12. По завершении срока изучения очередного вида наблюдений студенты отчитываются по соответствующим темам, которые им были даны на самостоятельное изучение. Заполнение журналов наблюдений КМ-1, КМ-3, КМ-12.

## **Место и время проведения учебной практики по метеорологии**

Обучающиеся проходят учебную практику по метеорологии самостоятельно по месту жительства, либо на ближайшей к месту жительства метеорологической станции (при самостоятельной договоренности с руководством станции).

Продолжительность практики – 4 недели.

## **Формы промежуточной аттестации**

По окончании практики проводится составление отчета.

По результатам практики студентам выставляется зачет.

## **6. Образовательные технологии, используемые на учебной практике по метеорологии**

При реализации учебной работы в форме учебной практики при выполнении различных видов работиспользуются технологии:

1. Беседа, инструктаж по технике безопасности;
2. Инструментальные измерения;
3. Визуальные наблюдения;
4. Приведение результатов измерений к эталону;
5. Анализ результатов;
6. Составление систематизированного описания.

Практика для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При прохождении практики инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обязательно выделяется дополнительное время, используются печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. С нарушением слуха – получение информации визуально, с нарушениями зрения – аудиально, с нарушением опорно-двигательного аппарата – с помощью дистанционных образовательных технологий (вебинары, общение по скайпу).

#### **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике по метеорологии:**

1. Справочники, метеорологические книжки, бланковый материал.
2. Код КН-01
3. Психрометрические таблицы
4. Атласы облаков
5. Наставление метеорологическим станциям и постам, Выпуск 3, часть 1. Метеорологические наблюдения на станциях. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. (6 экз. на кафедре).
6. Руководство гидрометеорологическим станциям по актинометрическим наблюдениям. Л., Гидрометеиздат. 1973. (17 экз. на кафедре).
7. Учебно-методические пособия, находящиеся в фондах кафедры:
  - 1) Волков С.А., Иванова Г.Ф. Актинометрические приборы и методы измерения: Учебно-методическое пособие для студентов географического факультета по курсу «Метеорология и климатология».-Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2000.-24 с.: ил. ISBN5-292-02510-0(5 экз. в фондах кафедры)
  - 2) Иванова Г.Ф. Метеорологические приборы и измерения: Уч.-методич. пособие для студентов географического факультета 2-е издание. Саратов: Изд-во Научная книга, 2006. – 40 с.: ил.ISBN 5-9758-0329-2 (25 экз. в фондах кафедры)
  - 3) Рыхлов А.Б., Волков С.А., Иванова Г.Ф. Анализ термодинамического состояния атмосферы на аэрологической диаграмме: Учебно - методическое пособие - Саратов: Изд-во СГУ, 2004., 35 с.(20 экз. в фондах кафедры)

#### **Вопросы для контроля самостоятельной работы:**

- 1.Какая температурная шкала принята при метеорологических измерениях? В чем состоят особенности ее построения?
- 2.Опишите кратко,какие требованияпредъявляются к устройству метеорологических жидкостных термометров?
- 3.Какие поправки вводятся в показания жидкостных термометров?
- 4.На каком принципе основан психрометрический метод измерения влажности воздуха?

5. Почему на «смоченном» термометре батист всегда должен быть чист, мягок и влажен?
6. Почему батист должен плотно облегать резервуар термометра?
7. Как часто должен меняться батист смоченного термометра?
8. Почему для смачивания батиста может употребляться только дистиллированная вода, дождевая, профильтрованная и только в крайнем случае профильтрованная кипяченая речная?
9. Как определить, что находится на смоченном термометре при температурах ниже 0°C – лед или переохлажденная вода?
10. Почему обычные барометры наполняются ртутью, а не какой-либо другой жидкостью? Каковы преимущества ртути как барометрической жидкости перед другими жидкостями?
11. Начертите схему и дайте описание чашечного и сифонно-чашечного барометров.
12. К какому значению силы тяжести приводятся показания ртутных барометров?
13. Какой знак имеет поправка на изменение силы тяжести с высотой, если станция расположена на некоторой высоте над уровнем моря?
14. Перечислите поправки, вводимые в показания ртутного барометра в порядке их значимости.

## 8. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
4	10	0	0	20	0	40	30	100

### Программа оценивания учебной деятельности студента

#### 4 семестр

**Лекции – от 0 до 10 баллов.**

Присутствие – 10 баллов

Отсутствие – 0 баллов

#### **Лабораторные занятия**

Не оценивается

#### **Практические занятия**

не предусмотрены

### **Самостоятельная работа – от 0 до 20 баллов**

Оценивается качество изучения Наставления выпуск 3, часть 1, грамотность в оформлении материалов наблюдений, правильность последовательности выполнения измерений и наблюдений.

Прочное знание требований Наставления оценивается в 20 баллов, неуверенное в 10 баллов, недостаточное в 0 баллов.

### **Автоматизированное тестирование**

Непредусмотрено

### **Другие виды учебной деятельности - от 0 до 40 баллов**

Оценивается самостоятельность при выполнении работы, активность работы, правильность выполнения заданий и порядка производства измерений и наблюдений, уровень подготовки к занятиям, соблюдение норм техники безопасности.

Метеорологические наблюдения (присутствие, проведение наблюдений, обработка полученных данных, отчет по наблюдениям) – 10 баллов; Отсутствие – 0 баллов. Пропуск срока наблюдений снижает оценку на 0,5 балла.

Актинометрические наблюдения (присутствие, проведение наблюдений, обработка полученных данных, отчет по наблюдениям) - 10 баллов; Отсутствие – 0 баллов. Пропуск срока наблюдений снижает оценку на 0,5 балла.

Градиентные наблюдения (присутствие, проведение наблюдений, обработка полученных данных, отчет по наблюдениям) - 10 баллов; Отсутствие – 0 баллов. Пропуск срока наблюдений снижает оценку на 0,5 балла.

Микроклиматические наблюдения (присутствие, проведение наблюдений, обработка полученных данных, отчет по наблюдениям) - 10 баллов; Отсутствие – 0 баллов. Пропуск срока наблюдений снижает оценку на 0,5 балла.

### **Промежуточная аттестация – от 0 до 30 баллов**

21 – 30 баллов – защита отчета на «отлично» с предоставлением всех материалов и выполнением полного объема заданий практики,

11 – 20 баллов – защита отчета на «хорошо», выполнен полный объем заданий практики, но в оформлении отчета присутствуют небрежности,

6 – 10 баллов – защита отчета на «удовлетворительно», выполнены не все задания практики, в оформлении отчета присутствуют небрежности,

0 – 5 баллов – защита отчета на «неудовлетворительно», выполнены не все задания практики, плохо оформлен отчет, отсутствие отдельных сроков наблюдений в отчете.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 2 семестр по учебной практике по метеорологии составляет 100 баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по учебной практике по метеорологии в оценку (зачет)

61 - 100	зачтено
0 - 60	не зачтено

### 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики по метеорологии

#### а) основная литература:

1. Клемин В.В., Кулешов Ю.В., Суворов С.С., Волконский Ю.Н. Динамика атмосферы. СПб: Наука. 2013. (10 экз.) ✓
2. С.И. Пряхина, Л.М. Фетисова, С.В. Морозова, Т.Г. Серейчикас Метод косвенного расчета радиационного баланса, учебно-методическое пособие к практическим занятиям для студентов специальности «метеорология» и «география» дневного и заочного отделения. Саратов: ИЦ «Наука».2011.- 26 с. (25 экз. на кафедре); / Электронный ресурс/  
[www.library.sgu.ru/uch\\_lit/122.pdf](http://www.library.sgu.ru/uch_lit/122.pdf). ↓

#### б) дополнительная литература:

1. Руководство гидрометеорологическим станциям по актинометрическим наблюдениям. Л., Гидрометеоиздат. 1973. (17 экз. на кафедре). ✓
2. Пряхина С.И., Морозова С.В., Гужова Е.И. Методические указания для проведения лабораторных работ по курсу «Метеорология и климатология». Для студентов, обучающихся по направлениям 280400 – Прикладная гидрометеорология, 021000 – География, 050100 – Педагогическое образование. Саратов: ИЦ «Наук». 2011.- 103 с. (25 экз. на кафедре). ↓
3. Иванова Г.Ф. Метеорологические приборы и измерения. Уч. пособие. 2-е издание. Саратов: Научная книга, 2006. (25 экз. в фондах кафедры) ✓

#### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7892> - Метеорология и гидрология
2. <http://elibrary.ru/issues.asp?id=28163> - Метеорологический вестник
3. [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7831](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7831) - Известия Российской академии наук. Физика атмосферы и океана. *Seoff*

### 10. Материально-техническое обеспечение учебной практики по метеорологии

1. Метеорологическая площадка.
2. 3 психрометрические будки.
3. Термометры.
4. Гигрометр.
5. Термограф.
6. Гигрограф.

8. Барометр.
9. Барограф.
10. Флюгер Вильда.
11. Анеморумбометр.
12. Осадкомер Третьякова.
13. Плювиограф.
14. Суммарный осадкомер.
15. Коленчатые термометры.
16. Вытяжные термометры.
17. Градиентная стойка.
18. Аспирационные психрометры.
19. Анемометры Фусса.
20. Актинометр.
21. Альбедометр.
22. Балансомер.
23. Автоматическая метеостанция.
24. Гальванометр.
25. Специализированные стенды, таблицы, коды, метеорологические книжки, бланки.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.05 Прикладная гидрометеорология и профилю Прикладная метеорология.

Автор:

Рыхлов А.Б., д.г.н., профессор кафедры метеорологии и климатологии географического факультета СГУ



Программа одобрена на заседании кафедры метеорологии и климатологии, протокол №3 от 06.10.2015 года.

Программа актуализирована на заседании кафедры метеорологии и климатологии от 20 мая 2016 года, протокол № 14.

Зав. кафедрой метеорологии и климатологии  
д.ф -м.н.



М.Б.Богданов

Декан географического факультета  
д.г.н., профессор



В.З. Макаров