

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Географический факультет



УТВЕРЖДАЮ

Профессор 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
Очная

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 практики: стационарная. Среди этапов проведения практики выделяются: подготовительный, обучающий и самостоятельная работа студентов. Студенты разбиваются на бригады, каждая из которых приобретает навыки в выполнении того или иного вида наблюдений. 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». Проводится после 1 курса во 2 семестре. 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 метеороло-

гических 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 и профессиональные компетенции:

- способность применять стандартные методы обработки, контроля качества и анализа ошибок входных данных ручных и автоматических наблюдений (ПК-12).

В результате освоения учебной метеорологической практики 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:

- методами измерения атмосферного давления;
- методами измерения характеристик ветра;
- методами измерения температуры и влажности воздуха;

- методами определения температуры и состояния подстилающей поверхности;
- методами измерения атмосферных осадков;
- методами наблюдений за атмосферными явлениями;
- методами наблюдений за количеством и формами облаков;
- методами определения дальности горизонтальной видимости;
- методами измерения составляющих радиационного баланса;
- методами определения вертикальных градиентов метеорологических величин.

5. Структура и содержание учебной практики по метеорологии

Общая трудоемкость учебной практики составляет 9 зачетных единиц (324 часа)

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап. Инструктаж по технике безопасности. Общее ознакомление с площадкой, приборами, учебным центром.	18	Устный контроль
2	Обучающий этап. Проведение метеорологических наблюдений и их обработка	44	Устный контроль
3	Обучающий этап. Проведение актинометрических наблюдений и их обработка	46	Устный контроль
4	Обучающий этап. Проведение градиентных наблюдений, их обработка и расчет коэффициента турбулентности	44	Устный контроль
5	Обучающий этап. Проведение микроклиматических наблюдений и их обработка	44	Устный контроль
6	Обучающий этап. Проведение гидрологических наблюдений и их обработка	44	Устный контроль
7	Самостоятельный этап. Анализ полученного материала.	38	
8	Самостоятельный этап. Составление письменного отчета по летней метеорологической практике	40	Устный и письменный контроль
9	Подведение итогов практики.	6	Отчет
Итого:		324	зачет

Общее ознакомление с площадкой, приборами, учебным центром. Инструктаж по технике безопасности.

Студенты разбиваются на бригады, каждая из которых приобретает навыки в выполнении того или иного вида наблюдений.

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. Предпоследний день практики отводится на подготовку письменного отчета по летней практике с представлением бригадных журналов наблюдений КМ-1, КМ-3, КМ-12.

Проведение метеорологических наблюдений и их обработка

При проведении метеорологических наблюдений студенты проводят наблюдения за температурой воздуха и почвы, влажностью воздуха, скоростью и направлением ветра, атмосферным давлением, дальностью видимости, определяют количество и форму облаков, оценивают погоду в срок и между сроками, определяют наличие или отсутствие атмосферных явлений.

Все метеорологические величины, полученные в результате наблюдений заносятся к книге КМ-01 и с помощью кода КН-01 составляются метеорологические телеграммы.

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.

Задания:

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

Проведение градиентных наблюдений, их обработка и расчет коэффициента турбулентности

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 от-

счеты 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.

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 метеорологических 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.

Проведение гидрологических наблюдений и их обработка

Во время гидрологических наблюдений студенты знакомятся с наиболее типичными для Саратовской области водными объектами и на их примере закрепляют некоторые положения теоретического курса «Гидрология суши с основами океанологии», составной частью которого эта практика является.

Основными этапами работы являются: организация и проведение режимных наблюдений на малых и средних реках Саратовской области; измерение и определение основных морфометрических и гидравлических характеристик рек и озер; русловая съемка, изучение рельефа русла рек; изучение распределения скоростей течения в поперечном сечении реки (для этих целей используются гидрометрические вертушки и поплавки), измерение расходов воды рек и родников; ознакомительная гидроэкологическая экскурсия по водным объектам лесопарка Кумысная поляна (г. Саратов), парка Лесной (г. Энгельс) и Волгоградскому водохранилищу.

При проведении гидрологических наблюдениях выявляются особенности водных объектов увязываются с результатами исследований других метеорологических компонентов.

Анализ полученного материала

По всем проведенным наблюдениям провести анализ наблюдаемой погоды. Построить графики изменения температурно-влажностных параметров, параметров ветра, давления.

Сравнить полученные на метеорологической станции данные с данными автоматической станции.

Провести анализ актинометрических и градиентных наблюдений.

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 наблюдений, полученные каждой из бригад. В этот же день студенты отчитываются по тем разделам, по которым они не получили промежуточного зачета.

План отчёта:

- 1) Общие сведения о практике, порядке и сроках практики;
 - 2) Цель и задачи работ (исследований);
 - 3) Программы полевых, лабораторных и других работ;
 - 4) Методы производства работ (исследований);
 - 5) Научно-техническое содержание основных работ практики с предварительными выводами по ним;
 - 6) Краткое сообщение о содержании и выполнении индивидуального задания;
 - 7) Заключение
- Отчет по мере надобности иллюстрируется рисунками, схемами, чертежами, фото и т.п.

Формы проведения учебной практики по метеорологии

Практика проводится непрерывно.

Место и время проведения учебной практики по метеорологии

Учебная практика по метеорологии проводится на учебной метеорологической площадке Саратовского госуниверситета. Участки расположены в Ботаническом саду СГУ и возле 4 корпуса СГУ.

Практика проводится в течение 6 недель с 15 июня по 26 июля.

Метеорологическая площадка, расположенная в Ботаническом саду, соответствует всем техническим параметрам.

Площадка огорожена со всех сторон – сеткой «рабица», высота естественного травостоя поддерживается на требуемом уровне путем периодического скашивания. На площадке расположен крытый навес со столом и скамейками – место, где студенты обрабатывают наблюдения и запирающийся домик для хранения инструментов и инвентаря. На метеоплощадке установлены 2 психрометрические будки: одна – оснащенная термометрами и гигрометром, вторая – с самописцами (термограф, гигрограф). На площадке также установлены следующие приборы: флюгер Вильда для измерения скорости и направления ветра; осадкомер Третьякова, пювлюграф. Специально оборудован участок, где располагаются напочвенные и коленчатые термометры для измерения температуры почвы на глубинах 5, 10, 15 и 20 см. Также имеются вытяжные термометры, для измерения температуры почвы на больших глубинах. Градиентная стойка с психрометрами и анемометрами на двух высотах, они же используются для проведения микроклиматических наблюдений в приземном слое воздуха.

Участок метеоплощадки, расположенный около 4 корпуса, имеет специальную стойку оборудованную актинометрическими приборами для измерения различных видов солнечной радиации. Автоматическую станцию АИИС "Погода", которая позволяет получать информацию за температурой и

влажностью воздуха, атмосферным давлением, скоростью и направлением ветра.

Близкорасположенные дома около 4 корпуса не позволяют проводить наблюдения за дальностью видимости, искажают показания флюгера и датчика скорости и направления ветра автоматической станции. Однако вполне удовлетворительными можно считать условия для проведения наблюдений за элементами радиационного баланса, температурой воздуха и почвы, а также другими метеорологическими величинами. Участок огорожен с одной стороны бетонным забором, а с других сторон – сеткой «рабица», высота естественного травостоя поддерживается на требуемом уровне путем периодического скашивания.

Гидрологические наблюдения проводятся на водных объектах Саратовской области.

Продолжительность практики для дневной формы обучения – 6 недель.

Формы промежуточной аттестации учебной практики по метеорологии

Последний день практики завершается выполнением каждой из бригад всего комплекса наблюдений (метеорологических, актинометрических и градиентных), представлением проверенных руководителем практики отчетов, проверкой качества полученных навыков в наблюдениях у каждого из студентов. Представлением бригадных журналов наблюдений КМ-1, КМ-3, КМ-12. Заслушивание отчета и проверка анализа полученных наблюдений. 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 работ используются 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.

При прохождении практики инвалидами и лицами с ограниченными возможностями, 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 гидрометеорологическим станциям и постам. Л.: Гидрометеиздат. 1985
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. ISBN 5-292-02510-0 (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)
 - 4) Бобров Г.П., Рыхлов А.Б., Шутов В.С. Важнейшие физические величины и константы в метеорологии: Учебное пособие. Саратов: Изд-во Государственный учебно-научный центр «Колледж».-1998. 15 с. (3 экз. на кафедре)

Вопросы для проведения текущей аттестации по разделам (этапам) практики:

1. Какая температурная шкала принята при метеорологических измерениях? В чем состоят особенности ее построения?
2. Опишите кратко, какие требования предъявляются 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.

15. Каким образом производятся промерные работы на реке?

8. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 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
2	0	0	0	30	0	40	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

Рабочий день в полевых условиях длится 6 часов. Студент должен в тот же день провести обработку полученного фактического материала. Эта работа должна быть выполнена как комплексное исследование, являющееся завершением всей практики в целом. Только в этом случае программа учебной метеорологической практики будет выполнена.

Лекции

Не оцениваются

Лабораторные занятия

Не предусмотрены

Практические занятия

Не предусмотрены

Самостоятельная работа- от 0 до 30 баллов

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

ваний Наставления оценивается в 30 баллов, неуверенное в 10 баллов, недостаточное в 0 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено

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. Указывается диапазон баллов и критерии оценки.

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 и гидрологические 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

По завершении всех работ бригадой представляется и защищается отчет. Выполнение полного объема заданий практики оценивается в 30 баллов, отсутствие отдельных сроков наблюдений: менее 10% – 20 баллов, 10-20% - 10 баллов, более 20% – 0 баллов. После защиты по учебной практике по метеорологии студентам выставляется зачет.

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. 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. С-Пб: Наука. 2013 (30 экз. на кафедре).
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.

б) дополнительная литература:

1. Иванова Г.Ф. Метеорологические приборы и измерения. Уч. пособие. 2-е издание. Саратов: Научная книга, 2006. (25 экз. в фондах кафедры)
2. Коровин В.П., Тимец В.М. Методы и средства гидрометеорологических измерений. С-Пб.: Гидрометеоиздат, 2000.
3. Руководство гидрометеорологическим станциям по актинометрическим наблюдениям. Л., Гидрометеоиздат. 1973. (17 экз. на кафедре).
4. Семенченко Б.А. Физическая метеорология. М.: Аспект Пресс, 2002.- 415 с.
5. Хромов С.П. Метеорология и климатология: уч. пособие/ С.П.Хромов, М.А. Петросянц.- М.: изд-во Моск. Ун-та, 2001.- 528 с.
6. Облака. Происхождение. Классификация, распознавание: уч. пособие под ред. Угрюмова А.Ю. СПб: Рос. гос. гидрометеор. Ун-т, 2007.-227.
7. Рыхлов А.Б., Волков С.А., Иванова Г.Ф. Анализ термодинамического состояния атмосферы на аэрологической диаграмме.- Саратов: Изд-во СГУ, 2004.

Ледя

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 - Известия Российской академии наук. Физика атмосферы и океана.
4. Microsoft Word

10. Материально-техническое обеспечение учебной метеорологической практики

1. Специально оборудованные метеорологические площадки в Ботсаду и около 4 корпуса СГУ.
2. Учебная лаборатория метеорологии.
3. 3 психрометрические будки.

4. Термометры.
5. Гигрометр.
6. Термограф.
7. 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. Альбедомер.
22. Балансомер.
23. Автоматическая метеостанция.
24. Гальванометр.
25. Гидрометрическая вертушка.
26. 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.

Авторы:

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



Короткова Н.В., к.г.н., доцент кафедры метеорологии и климатологии географического факультета СГУ



Семенова Н.В., к.г.н., доцент кафедры метеорологии и климатологии географического факультета СГУ



Червяков М.Ю., к.г.н., доцент кафедры метеорологии и климатологии географического факультета СГУ



Программа одобрена на заседании кафедры метеорологии и климатологии, протокол №1 от 31.08.2015 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