

ШКОЛЬНАЯ МЕТЕОСТАНЦИЯ

Методические указания к выполнению
лабораторного практикума



ШКОЛЬНАЯ МЕТЕОСТАНЦИЯ

Методические указания к выполнению лабораторного практикума

Москва – 2019

Нахаев М.И., Лосев И.В.

Школьная метеостанция. Методические указания к выполнению лабораторного практикума/ М.И.Нахаев, И.В.Лосев; ФГБОУ ДПО ИПК – Балашиха: 2019. – 15 с.

Методические указания для проведения лабораторных практикумов среди школьников, предназначены для организации учебно-методической работы с метеорологическими данными и средствами измерений.

Данное пособие разработано в рамках программы Европейского Союза «ERASMUS+» проект «ЕСОИМПАСТ» №561975 и издано при софинансировании ФГБОУ ДПО ИПК. Эта публикация отражает только взгляды авторов, комиссия не несет ответственности за использование информации, содержащейся в ней.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Оглавление

Введение	5
Пояснительная записка	5
Актуальность	5
Перечень необходимого оборудования:	6
Измеряемые параметры школьной метеостанцией (на примере метеостанции Davis Vantage Pro):	7
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	9
1. Цели прохождения учебной практики	9
2. Задачи:	9
3. Результаты:	9
4. Участники проекта:	10
5. Порядок проведения практики	12
Исследование дневного хода метеорологических величин	16
Защита проекта.	16
Текущий контроль	16
Отчетные документы по практике	17

Введение

В школьном воспитании в процесс изучения природы включается элемент ее познания, выработка гуманного отношения к ней и осознанно-правильного поведения в природной среде. Современная напряженная экологическая обстановка требует новых подходов к проблемам экологического воспитания.

Современное школьное образовательное учреждение ориентируется на активное приобретение детьми навыков экологической культуры и повышение экологической грамотности всех субъектов эколого-образовательного пространства.

Педагоги школьного образования ищут сегодня новые средства познания окружающей природной среды, уделяя особое внимание экологическому воспитанию, которые помогли бы в обучении детей основам экологии и природопользования.

Одной из таких форм работы становится создание экологического пространства школы и проектная деятельность, которая сделала бы более привлекательной и интересной для учащихся изучение многих тем, в том числе наблюдения за погодой.

Важной составной частью работы по экологическому воспитанию школьников может стать метеостанция (метеоплощадка). Метеостанция должна давать возможность познакомить учащихся с основными метеорологическими величинами и их изменчивостью в пространстве и времени, а также со стандартными методами их измерения посредством изучения метеорологических приборов, методик и техники наблюдений. Кроме того, как отдельную задачу можно рассматривать, методы обработки полученных результатов и их практической значимости. Метеостанция должна обеспечить проведение практических работ, организовать систематические наблюдения за погодой, сезонными явлениями в окружающей природе, а также изучение микроклимата территории школы и прилегающей территории.

Пояснительная записка

Актуальность

Сохранение благоприятной окружающей среды, улучшение условий проживания и здоровья населения, обеспечение гидрометеорологической и экологической безопасности в интересах нынешнего и будущих поколений являются крайне важной задачей.

Образовательная и просветительская работа в области гидрометеорологии и смежных с ней областях повысит грамотность подрастающего поколения, сформирует его личностное отношение к окружающей среде, его экологический менталитет.

Проект направлен на формирование погодоориентированного мышления у населения, прежде всего, молодежи и способствует популяризации знаний о процессах, протекающих в атмосфере и гидросфере Земли и оказывающих влияние на экономическую и социальную жизнь общества. Реализация Проекта позволит повысить осведомленность общества о значимости национальных гидрометеорологических служб Союзного государства, сформировать интерес к профессии, воспитать будущих производителей и потребителей гидрометеорологической информации. В перспективе это будет способствовать привлечению мотивированных кадров в гидрометеорологическую службу, а также повышению спроса на эту информацию у пользователей.

Ключевой задачей Проекта является формирование гидрометеорологической компетентности, которая позволит применять полученные в процессе участия в Проекте знания, в дальнейшем обучении и профессиональной деятельности.

Данные, полученные в результате проводимых наблюдений, будут отображаться на интерактивной карте погоды (карте отражающей количество и состав малых газовых и аэрозольных примесей, содержащихся в атмосфере в точке наблюдения), позволят начать

формирование архива гидрометеорологической информации собранной участниками Проекта.

Одним из важнейших условий реализации программы экологического образования в школьном учреждении является правильная организация развивающей предметной среды, которая обеспечивает реализацию образовательного потенциала пространства организации, как группы, так и участка. Первым шагом может стать создание мобильной метеостанции.

Организация образовательного пространства и разнообразие материалов, оборудования и инвентаря (в здании и на участке) должны обеспечить познавательную, исследовательскую и творческую активность всех категорий учащихся, экспериментирование с доступными материалами.

Экологическая развивающая среда будет способствовать:

- познавательному развитию учащегося;
- эколого-эстетическому развитию;
- формированию нравственных качеств;
- формированию экологически грамотного поведения.

Наличие метеорологической станции дает возможность познакомить детей с основными стандартными метеорологическими приборами, с методикой и техникой наблюдений и обработки их результатов. Метеостанция должна обеспечить проведение наблюдений, практических работ, организовать систематические наблюдения за погодой, сезонными явлениями в окружающей природе, а также изучение микроклимата территории школы или района. Данные наблюдений позволят осуществлять научно-исследовательскую деятельность школьников. Подобная работа поможет лучше познавать окружающую природу и учащимся младших классов. Показатели с приборов на метеостанции можно будет сравнивать с результатами, полученными на опорных метеостанциях города, делать выводы о влиянии отдельных элементов погоды или их совокупности на состояние здоровья человека или экологической обстановки в районе исследований. Метеостанция позволит углубить знания детей о связях между высотой солнца и температурой воздуха, количеством осадков и растительностью, о природе родного края. Научит детей вести наблюдения за погодой, направлением ветра, связями живой и неживой природы, уточнять и расширять знания об агрегатных состояниях воды, круговороте воды в природе.

Изучение метеорологии позволит сформировать у учащихся целостную систему строения окружающего мира, лучше понимая взаимосвязь метеорологии с другими отраслями знаний (физика, биология, экология, математика). Научит школьников практическим навыкам обработки статистических материалов (составление графиков, диаграмм, сводных таблиц) с дальнейшим анализом полученных данных.

Перечень необходимого оборудования:

- Датчик осадков, датчик температуры и влажности воздуха, датчик измерения направления и скорости ветра. Расширить спектр наблюдаемых параметров можно датчиками изменения солнечной радиации, УФ-индекса, малых газовых составляющих и пр.
- Блок интерфейса датчиков осуществляет сбор данных с внешних датчиков с последующей передачей данных на консоль управления метеостанцией. Плата с разъемами для подключения датчиков размещена внутри пластикового бокса устойчивого к воздействию погодных явлений.

Краткая характеристика отдельных датчиков:

- Анемометр, измеряет скорость и направление ветра. В состав датчика ветра включены: датчик в пластиковом корпусе, ветровые чашки, флюгер
- Датчик измерения температуры и влажности воздуха, размещен в пластиковом защитном экране. Данный экран обеспечивает защиту от солнечной радиации и других

источников излучения и отражения тепла;

- Датчик осадков (осадкомер), измеряет жидкие осадки. Датчик осадков размещен на корпусе блока датчиков и состоит из платформы датчика с размещенным на ней магнитным датчиком и коромыслом, и сборника осадков аэродинамической формы с металлическими спицами (против посадки птиц).

Измеряемые параметры школьной метеостанцией (на примере метеостанции Davis Vantage Pro):

Внешняя и внутренняя температура. Температура может отображаться в градусах Цельсия (°C) или Фаренгейта (°F). Температурные значения могут также отображаться в градусах или в десятых долях градуса.

Направление и скорость ветра. Скорость ветра может отображаться в милях в час (mph), километрах в час (km/h), метрах в секунду (m/s) или узлах (knots).

Влажность. Влажность отображается в процентах относительной влажности.

Точка росы. Значение точки росы может отображаться как в градусах по шкале Фаренгейта (°F), так и в градусах по шкале Цельсия (°C).

Охлаждение ветром. Охлаждение ветром отображается в градусах по шкале Фаренгейта (°F), или в градусах по шкале Цельсия (°C).

Атмосферное давление. Атмосферное давление может быть отображено в дюймах (in), миллиметрах (mm), миллибарах (mb) или гектопаскалях (hPa).

Тенденция изменения давления (Тренд давления). Стрелочный индикатор отображает тенденцию изменения атмосферного давления за последние 3 часа

УФ (Ультрафиолетовое) излучение. Отображает текущие значения индекса ультрафиолетового излучения, регистрируемое внешним датчиком или совокупный индекс излучения за день.

THSW индекс. Отображает индекс THSW (Температура + Влажность + Солнце + Ветер) в градусах Цельсия или Фаренгейта. Станция будет отображать этот индекс, только если она подключена к датчику, измеряющему уровень солнечного излучения.

Скорость дождя. Отображает текущую скорость выпадения осадков. Скорость может отображаться как в дюймах в час (ih/hr), так и миллиметрах в час (mm/hr).

Интенсивность осадков за последний месяц. Отображает количество осадков за последний месяц. Интенсивность выпадения осадков исчисляется с начала календарного месяца. Значение отображаются либо в дюймах (in), либо в миллиметрах (mm).

Интенсивность осадков за последний год. Отображает количество осадков за последний год. Интенсивность выпадения осадков, в данном случае, исчисляется с первого дня месяца, выбранного Вами в качестве начала сезона дождей в Режиме Настройки. Значение отображаются либо в дюймах (in), либо в миллиметрах (mm).

Интенсивность осадков за день. Отображает количество выпавших осадков, начиная с 0 часов текущих суток.

Ливень. Отображает общее количество выпавших осадков, начиная с момента начала дождя. Достаточно двух капель для начала отсчета количества выпавших осадков. Значение объема ливня может быть отображено как в миллиметрах (mm), так и в дюймах (in).

Солнечная радиация. Значение солнечной радиации отображается в Ваттах на квадратный метр (W/m²).

Текущее суммарное испарение. Отображает текущее значение суммарного испарения.

Месячное суммарное испарение. Отображает значение суммарного испарения за месяц.

Годовое суммарное испарение. Отображает значение суммарного испарения за год.

С использованием данных школьной метеостанции можно работать над научно-исследовательскими проектами по темам:

«Погода и здоровье человека»

«Как изменить влажность воздуха»

«При каких условиях возникает туман»

«Исследование загрязнения окружающей атмосферы»

«Изменение климата. Можно ли прогнозировать погоду?»

«Как часто формируются условия для образования фото-химического смога»

«Оценка опасности ультрафиолетового облучения для широты Москвы»

И многие другие.

Работа над проектом строится на следующих принципах:

- принцип индивидуализации – раскрытие личностного потенциала каждого ребенка;
 - принцип проблемности – активизация мыслительных функций, стимулирование работы познавательных процессов, развитие творческих способностей;
 - принцип доступности – учет реальных умственных возможностей детей дошкольного возраста, уровня их подготовленности и развития;
- принцип сотрудничества – ориентация на приоритет личности, создание благоприятных условий для ее развития.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

1. Цели прохождения учебной практики

Цель прохождения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков в области гидрометеорологии – формирование у учащихся представлений о погоде и её значении в жизни человека, подготовка учеников, владеющих знаниями в гидрометеорологии, а также выработка навыков выполнения, записи, первичной обработки и технического критического контроля метеорологических наблюдений, их анализа и практического применения.

2. Задачи:

Основные задачи прохождения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков являются:

А) Освоение учащимися:

– умением пользоваться метеорологическими приборами и средствами измерений и умением организовать работу на метеоплощадке для систематических наблюдений за погодой;

– умением выполнять первичную обработку и проверку материалов измерений и наблюдений;

– умением ведения таблиц и книжек для записи результатов наблюдений.

Б) Повышение грамотности подрастающего поколения, формирование личностного отношения к окружающей среде, формирование экологического менталитета, формирование погодоориентированного мышления у населения, и способствование популяризации знаний о процессах, протекающих в атмосфере и гидросфере Земли и их влиянии на экономическую и социальную жизнь общества.

В) Формирование гидрометеорологической компетентности, которая позволит учащимся применять полученные в процессе участия в проекте знания в дальнейшем обучении и профессиональной деятельности.

Г) Формирование архива гидрометеорологической информации, собранной участниками проекта, полученные в результате проводимых наблюдений.

3. Результаты:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОК-4	Способность к самообразованию, саморазвитию и самоконтролю, приобретению новых знаний, повышению своей квалификации
ОК-6	Способность использовать нормативные правовые документы в своей деятельности, действовать в соответствии с принципами социальной и правовой ответственности

ОПК-2	Способность представить современную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук, физики и математики
ОПК-3	Способность осуществлять и поддерживать коммуникативную связь с внутренними и внешними пользователями гидрометеорологических данных об атмосфере, океане и водах суши
ПК-2	Способность анализировать явления и процессы, происходящие в природной среде, на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации, выявлять в них закономерности и отклонения
ППК-1	Владение профессиональной гидрометеорологической терминологией, формами отчетности, кодами и единицами
ППК-3	Владение принципами производства гидрометеорологических наблюдений, руководства и контроля работы сети наблюдений, подбора и стандартизации приборов и методов наблюдений.

В результате освоения компетенций в рамках учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков обучающийся должен:

Знать:

- основные метеорологические характеристики, их изменчивость
- нормативные документы по производству метеорологических наблюдений;
- правила эксплуатации применяемых приборов и оборудования;
- порядок и правила наблюдений за опасными и стихийными гидрометеорологическими явлениями;
- правила и нормы охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности;
- методические документы по первичной обработке результатов наблюдений.

Уметь:

- пользоваться метеорологическими приборами и средствами измерений
- выполнять первичную обработку и проверку материалов измерений и наблюдений;
- вести таблицы и книжки для записи результатов наблюдений.

Владеть:

- методикой метеорологических измерений на основных метеорологических приборах;
- методикой расчета основных метеорологических параметров по данным метеорологических измерений;
- методикой обработки данных, полученных в ходе измерения метеопараметров.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате прохождения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков деятельности сведены в таблице.

4. Участники проекта:

Учащиеся школы
 Преподаватели
 Сотрудники РМУЦ ВМО

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
продвинутый	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

5. Порядок проведения практики

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков предусматривает два способа проведения: стационарная, могут быть дополнительно введены и другие формы проведения учебной практики. Кроме того, программа учебной практики должна предусматривать разную сложность поставленных задач в зависимости от возрастной группы учеников.

Стационарная учебная практика проходит на школьной учебной метеостанции.

Для учащихся младших классов работа на метеостанции проводится в течение всего учебного года и заключается в проведении метеорологических наблюдений и фиксации полученных результатов в «Дневнике погоды». Кроме значений основных метеорологических величин в Дневнике погоды отмечаются явления погоды в соответствии с условными обозначениями, представленными на рисунке 1.

	Чистый воздух		Ливневый снег
	Безоблачная погода		Снеговой покров
	Переменная облачность		Иней
	Перистые облака		Ледяной дождь
	Слоистые облака		Снежная крупа
	Кучевые облака		Ледяные иголки
	Ливневые (грозовые) облака		Изморозь
	Пасмурная погода		Гололед
	Зарница		Ветер (стрелка показывает направление ветра, а оперение - скорость: одно перо - 4 метра в секунду, или 2 балла)
	Отдаленная гроза		Поземок
	Близкая гроза		Низовая метель
	Гроза с дождем		Метель с выпадением снега
	Дождь		Метель (вьюга)
	Ливневый дождь		Мгла
	Морось (очень мелкий и густой морозящий дождь)		Пыльная буря
	Радуга		Бурный ветер (буря)
	Роса		Шквал
	Дымка		Мираж
	Поземный туман		Гало вокруг Солнца
	Туман		Венец вокруг Солнца
	Ледяной туман		Столбы около Солнца
	Град		Полярное сияние
	Замерзшая вода на земле и предметах		Гало вокруг Луны
	Снег		
	Мокрый снег		

Рисунок 1. Условные обозначения явления погоды, типа осадков и облачности.

В процессе работы ученики развивают дисциплинированность, внимание и аккуратность, а главное у учащихся формируется понимание тесной взаимосвязи метеорологических элементов и условий погоды.

1. Температура и влажность.

Также в отдельные периоды 1-2 недели учебного года проводятся специальные занятия, в которых акцентируется внимание на определенных характеристиках с их детальным изучением. Например, после каждого урока, в идеале – каждый час в течение учебного дня, учениками фиксируются значения внешней температуры и температуры точки росы. По полученным данным ученики строят линейные графики хода температуры и температуры точки росы. По соотношению полученных кривых можно судить о влажности воздуха. При приближении кривой температуры точки росы к кривой температуры воздуха отмечаются осадки или такие явления погоды как туман, дымка, роса и т.п.

График представляет собой координатную сетку по горизонтальной оси - день недели и час, по вертикальной оси – значение температуры воздуха, и температуры точки росы.

По полученным значениям ученики должны определить:

- какой из дней был самым теплым
- какой из дней был самым холодным
- отмечались ли осадки (затем необходимо сравнить полученные из графика выводы с записями в дневнике погоды)
- найти зависимость условий погоды (осадки/отсутствие таковых) от соотношения температуры и температуры точки росы.

2. Ветер

В течение одной недели фиксируются показания направления и скорости ветра. Наблюдения желательно проводить ежечасно, но в каждом конкретном случае сроки наблюдений определяются учителем. Направление ветра записывается по восьми румбам (С, СВ, В, ЮВ, Ю, ЮЗ, З, СЗ), скорость ветра указывается в м/с. Таблица для записи наблюдений представлена ниже:

Таблица 1. Результаты измерения скорости и направления ветра

День	Время	Направление ветра	Скорость ветра

По результатам наблюдений строится роза ветров. Роза ветров – диаграмма, характеризующая режим ветра в данном месте по многолетним наблюдениям и выглядит как многоугольник, у которого длины лучей, расходящихся от центра диаграммы в разных направлениях, пропорциональны повторяемости ветров этих направлений («откуда» дует ветер). Роза ветров, построенная по реальным данным наблюдений, позволяет по длине лучей построенного многоугольника выявить направление господствующего, или преобладающего ветра, со стороны которого чаще всего приходит воздушный поток в данную местность.

Для удобства построения диаграммы «Роза ветров» из данных наблюдений, записанных в таблице 1, формируется таблица 2.

Таблица 2. Повторяемость ветра по румбам.

Направление ветра	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	штиль
Число случаев									

В таблицу 2 записывается повторяемость каждого из румбов, а также количество безветренных ситуаций. Полученные значения наносятся на график, представленный ниже. Можно наносить повторяемость в долях от общего количества наблюдений, округленную до целого.

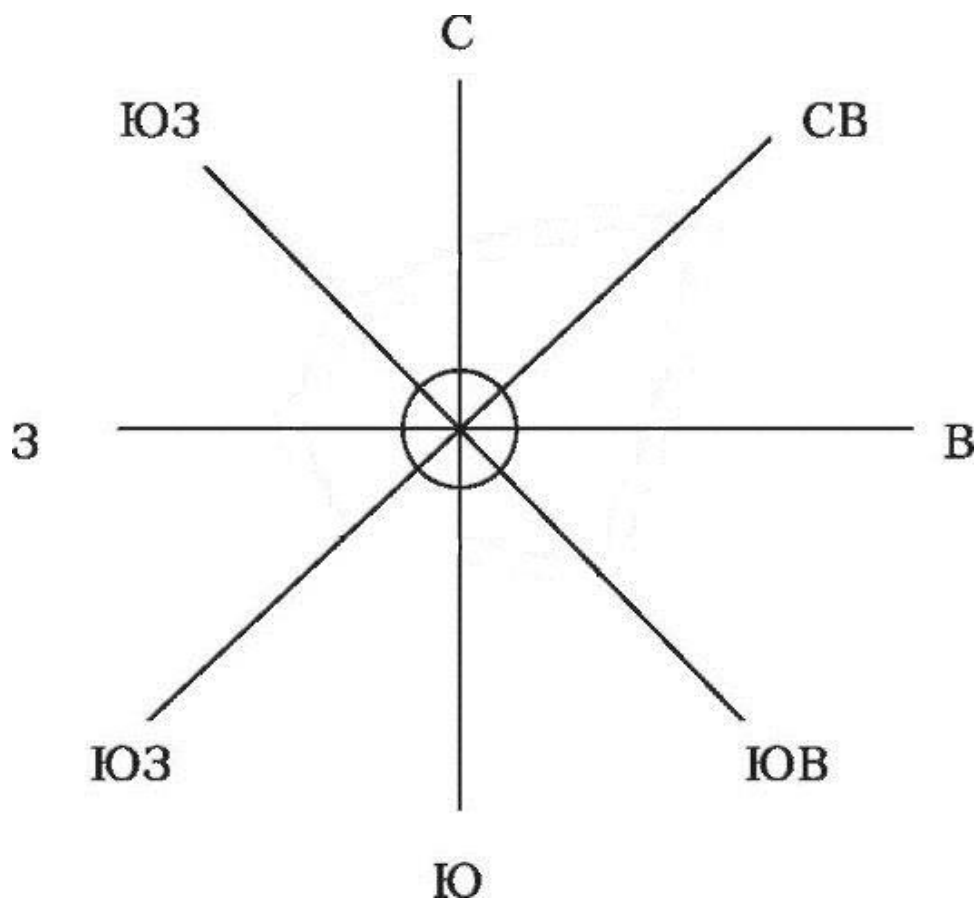


Рисунок 2. – Основные и промежуточные линии горизонта

В средних классах при работе с метеостанцией основной уклон должен быть на обработку и анализ полученных данных.

1. Температура воздуха.

По полученным в течение года данным рассчитываются средние максимальные и средние минимальные температуры за каждый месяц года по формуле:

$$T_{max} = \sum_1^i T_{max_i},$$

Где T_{max} – средняя за месяц максимальная температура воздуха, i – количество дней в месяце, T_{max_i} – максимальная в i -й день температура воздуха. Аналогичным образом рассчитывается средняя минимальная за месяц температура воздуха.

Для расчета средней за месяц температуры воздуха необходимо найти среднее значение между суточным максимумом и суточным минимумом температуры, а затем по полученным результатам рассчитать среднюю за месяц температуру воздуха по вышеуказанной формуле.

Полученные результаты необходимо сравнить с данными, которые были полученными в других школах, а также с городскими метеостанциями, принадлежащих Гидрометслужбе, а также с климатическими данными города. Результаты необходимо отразить графически, а также составить краткое описание температурного режима в районе данной метеостанции относительно климата и других территорий города.

В старших классах продолжительность практической работы на метеостанции должна определяться тематикой поставленной задачи, а анализ полученных данных должен проводиться по комплексу метеорологических параметров. Работа школьников должна быть направлена на определение взаимосвязи между двумя и более элементами погоды, а также практическим применением данной информации в условиях поставленной задачи. Постановка задачи осуществляется учителем или учителем совместно с сотрудником РМУЦ.

В рамках проекта школьникам необходимо провести сравнение метеорологических характеристик для определения свойств текущей воздушной массы. Для этого можно использовать данные, полученные в ходе наблюдения участником самостоятельно, либо на основе выборки данных, предоставленной учителем. Как правило, синоптический период, то есть длительность крупномасштабного атмосферного процесса составляет 3-7 дней, если речь не идет о стационарном процессе. Таким образом, оптимальная продолжительность метеорологических наблюдений составляет 7 дней.

Данные наблюдений позволят участникам проекта оценить тенденции изменчивости метеорологических характеристик и дать косвенную оценку происходящих процессов. Поскольку свойства воздушной массы в значительной степени влияют на погодные условия, обнаружение тенденции обнаружение изменчивости метеоэлементов позволит понять и в некоторой степени предсказать условия погоды. Перед началом проекта необходимо провести несколько вводных лекций на тему свойства воздушных масс, фронтальные разделы и условия погоды, связанные с прохождением атмосферных фронтов.

Таблица для ввода данных наблюдений

Дата	Время	Температура	Относительная влажность	Направление ветра	Скорость ветра	Атмосферное давление	Тенденция	Осадки

Примерный перечень вопросов, необходимый для проведения анализа и возможности предсказания условий погоды:

1. Оцените данные температуры и влажности за рассматриваемый период. Укажите дату каких-либо значительных изменений.
2. Оцените данные о направлении и скорости ветра. Объясните наблюдаемую картину и укажите дату изменения.
3. Оцените, произошло ли изменение направления и скорости ветра одновременно с изменением температуры.
4. Атмосферное давление обычно ниже на границе двух воздушных масс и выше в середине воздушной массы, проходящей через данный регион. Укажите было ли значительное падение или рост атмосферного давления в рассматриваемый период. Объясните с чем это связано.
5. Были ли осадки в рассматриваемый период, сопровождалась ли они падением атмосферного давления? Укажите дату и количество осадков.
6. Изучив ответы на вопросы 1-5 сможете ли вы указать дату смены воздушной массы (дату прохождения атмосферного фронта)

Для организации работ с учителями на подготовительном этапе РМУЦ назначается Ответственный за практику. Он выбирается из числа ведущих преподавателей центра.

Для руководства работой школьников во время практики назначаются Руководители практики. Они назначаются приказом по организации из числа ведущих сотрудников, либо приказом директора из числа ведущих преподавателей. Для студентов, выезжающих на практику в другие учреждения, Руководитель назначается приказом того учреждения, куда прибыл обучающийся для прохождения практики.

Руководитель проекта:

- организует работу участников в соответствии с настоящей Программой и обеспечивает прохождение всех разделов практики;
- контролирует усвоение участниками навыков работы на практике;
- создаёт отзыв по каждому обучающемуся

Отзыв может быть индивидуальным на каждого учащегося, или оформленным в виде ведомости, в которой приведен список учащихся. Руководитель должен оценить качество работы каждого участника за все время практики в виде словесного отзыва. Кроме этого, Руководитель рекомендует оценку в баллах.

В период прохождения практики учащиеся должны:

- пройти практику, в установленные учебным графиком сроки;
- своевременно и полностью выполнять индивидуальные задания;
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- полностью выполнить задания, предусмотренные настоящей Программой, а также индивидуальные задания, которые выдаются руководителем практики во время ее прохождения;
- в течение всего периода практики вести дневник с указанием выполняемых в течение каждого дня работ, полученных результатов и итогов их обработки;
- по окончании практики получить от руководителя практики отзыв с оценкой работы на практике за весь период ее прохождения.

Исследование дневного хода метеорологических величин

Составление графика работ, в соответствии с заданием, полученным каждым студентом от преподавателя. Провести метеорологические, актинометрические и градиентные наблюдения с 9.00 до 21.00 часа с интервалом 30 минут. Для анализа дневного хода метеорологических величин каждый студент использует свои наблюдения и данные, полученные всей группой.

Защита проекта.

Защита проекта проводится в установленные сроки. Во время защиты участники обязаны выступить с докладом, рассчитанным на 10-15 минут, в присутствии всей группы и преподавателя. После доклада студент обязан ответить на вопросы, возникшие у слушателей.

Текущий контроль

В течение проекта участники готовят следующие доклады.

Ежедневный доклад о текущей погоде и прогноз погоды на 1-3 суток
Доклад о круглосуточных наблюдениях (итоговый доклад по практике)

Выполнение рефератов по данной дисциплине не предусмотрено.

Отчетные документы по практике

В течение практической работы участники проекта должны вести дневник, в который следует записывать ежедневно выполненную работу. В него нужно заносить результаты выполненных работ, исходные данные для расчетов, расчеты, анализ полученных результатов и т. д.

После завершения проекта участники должны получить отзыв руководителя практики.

Завершающим этапом работ является составление отчета по практике. В отчете он систематизирует и обобщает выполненную на практике работу.

- отзыв руководителя практики о своей работе в период прохождения практики;
- дневник прохождения практики;
- отчет по практике