

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и образовательным инновациям

Здрок О.Н.

« 11 » 2021 г.

Регистрационный № 9431



ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

для специальностей:

1-31 02 02 Гидрометеорология

1-31 02 03 Космоаэрокартография

1-56 02 02 Геоинформационные системы (по направлениям)

Направления специальности

1-56 02 02-01 Геоинформационные системы (земельно-кадастровые)

1-56 02 02-02 Геоинформационные системы (специальные)

1-31 02 01 География (по направлениям)

Направление специальности

1-31 02 01-02 География (Научно-педагогическая деятельность)

1-33 01 02 Геоэкология

2021 г.

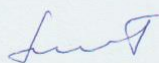
Составитель:

Давыденко Ольга Васильевна – старший преподаватель кафедры общего землеведения и гидрометеорологии.

Рекомендована к утверждению:

Кафедрой общего землеведения и гидрометеорологии Белорусского государственного университета (протокол № 7 от 26.01.2021 г.);

Советом факультета географии и геоинформатики Белорусского государственного университета (протокол № 6 от 24.02.2021 г.).



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа учебной метеорологической практики предназначена для студентов 1 курса специальностей 1-31 02 02 Гидрометеорология; 1-31 02 03 Космоаэрокартография; 1-56 02 02 Геоинформационные системы (по направлениям), направления специальности 1-56 02 02-01 Геоинформационные системы (земельно-кадастровые) и 1-56 02 02-02 Геоинформационные системы (специальные); 1-31 02 01 География (по направлениям), направление специальности 1-31 02 01-02 География (Научно-педагогическая деятельность); 1-33 01 02 Геоэкология очной формы получения высшего образования I степени.

Учебная метеорологическая практика проводится во 2-ом семестре в соответствии с учебными планами специальностей География (научно-педагогическая деятельность) – Г 31-151/уч. от 30.05.2013 г., Геоэкология – Н 33-011/уч. от 30.05.2013 г., Геоинформационные системы (направления специальности: земельно-кадастровые; специальные) – 1-56-006/уч. от 20.05.2015 г., Гидрометеорология – Г 31-226/уч. от 13.07.2018 г., Космоаэрокартография – Г 31-227/уч. от 13.07.2018 г. Продолжительность практики составляет 1 неделя (54 часа), трудоемкость – 1,5 зачетные единицы.

Программа разработана в соответствии с:

- Кодексом Республики Беларусь об образовании от 13 января 2011 г.;
- пунктом 4 Положения о практике студентов, курсантов, слушателей, утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 03.06.2010 № 860;
- постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 27.05.2019 г. «Порядок разработки и утверждения учебных программ и программ практики для реализации содержания образовательных программ высшего образования»
- Положением о практике Белорусского государственного университета от 07.02.2014 (Приказ № 46 – ОД.)

Программа разработана на основе ОСВО 1-31 02 01-2013, 1-33 01 02-2013, 1-56 02 02- 2016, 1-31 02 02-2019, 1-31 02 03-2019.

Цель практики: освоить методику проведения, обработки и анализа результатов метеорологических и актинометрических наблюдений на метеорологической станции и микроклиматических наблюдений.

Основные задачи практики:

- ознакомиться с правилами организации и проведения метеорологических наблюдений;
- научиться фиксировать и обрабатывать данные метеорологических, актинометрических и микроклиматических наблюдений;
- освоить международную систему нанесения данных на синоптическую карту и её анализ;
- ознакомиться с климатологическими материалами;
- закрепить полученные теоретические знания по метеорологии и климатологии.

Требования к содержанию и организации метеорологической практики. Организация метеонаблюдений. Основные сетевые приборы контроля климатических величин, дистанционные и автоматические средства наблюдений. Методика наблюдений, обработки и анализа метеорологических и актинометрических данных. Микроклиматические наблюдения в различных условиях почвенно-растительного покрова, рельефа и увлажнения. Обработка и интерпретация материалов наблюдений. Ознакомление с климатологическими материалами.

В результате прохождения учебной метеорологической практики студент должен:

знать:

- нормативно-методическую базу, которой необходимо руководствоваться при проведении метеорологических и актинометрических наблюдений;
- основные сетевые приборы контроля климатических величин;
- методику проведения наблюдений, обработки и анализа метеорологических и актинометрических данных;

уметь:

- проводить микроклиматические наблюдения в различных условиях почвенно-растительного покрова, рельефа и увлажнения;
- вносить результаты метеорологических наблюдений в специальные книжки;
- обрабатывать и интерпретировать материалы наблюдений;

иметь практические навыки:

- составления телеграмм в коде КН-01 и чтения приземных карт погоды;
- проведения комплекса метеорологических наблюдений;
- выполнения аналитических работ по результатам полевых наблюдений.

В результате прохождения практики у студентов должны сформироваться перечисленные ниже компетенции.

Для специальности **1-56 02 02 Геоинформационные системы** (по направлениям), направления специальности 1-56 02 02-01 Геоинформационные системы (земельно-кадастровые) и 1-56 02 02-02 Геоинформационные системы (специальные):

Академические компетенции:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-5. Быть способным вырабатывать новые идеи (обладать креативностью).

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

Социально-личностные компетенции:

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.

СЛК-6. Уметь работать в команде.

Профессиональные компетенции:

Научно-исследовательская деятельность

ПК-1. Определять проблемы в области наук о Земле и осуществлять постановку научных задач, представляющих как теоретический интерес, так и практическую значимость в области глобального и регионального природопользования.

ПК-3. Проводить анализ результатов полевых и экспериментальных исследований и измерений, оценивать их достоверность и осуществлять математическую обработку.

ПК-4. Формулировать из полученных полевых и экспериментальных результатов корректные выводы и давать рекомендации по их практическому применению.

ПК-5. Составлять аналитические обзоры литературы по теме исследований, анализировать информационные и картографические данные по изучаемой проблеме, обосновывать целесообразность проведения научных исследований.

ПК-6. Составлять отчеты по научно-исследовательским работам, готовить научные доклады и статьи, сообщения, рефераты.

ПК-7. Применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в кадастре, оценке земель, землеустройстве, почвоведении, геохимии, экологии и других науках, связанных с пространственной информацией.

ПК-8. Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки пространственной и иной информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

Проектно-исследовательская деятельность

ПК-9. Выполнять полевые и лабораторные исследования состояния отдельных природных компонентов, природных, природно-антропогенных и социально-экономических комплексов.

ПК-10. Оценивать последствия антропогенного воздействия на землю и другие компоненты окружающей среды, разрабатывать приемы территориальной оптимизации среды жизнедеятельности населения.

ПК-11. Применять дистанционные аэрокосмические методы исследования для создания и использования ГИС прикладного назначения для отраслей природопользования.

ПК-12. Строить и использовать геоинформационные модели для описания и прогнозирования различных явлений в экономике и социальной деятельности, проектировать социально-экономическую деятельность в области рационального природопользования.

ПК-13. Выбирать оптимальные рекомендации по разрешению отраслевых, региональных, национальных и глобальных проблем в области земле- и природопользования.

ПК-14. Выполнять анализ и математическую обработку результатов полевых, дистанционных и экспериментальных исследований в области наук о Земле.

Для специальности **1-31 02 01 География** (по направлениям), направление специальности 1-31 02 01-02 География (научно-педагогическая деятельность):

Академические компетенции:

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

Социально-личностные компетенции:

СЛК-6. Уметь работать в команде.

Профессиональные компетенции:

Научно-исследовательская деятельность

ПК-1. Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, законы и закономерности наук о Земле в профессиональной деятельности.

ПК-5 Проводить анализ результатов полевых и экспериментальных исследований и измерений, оценивать их достоверность и осуществлять математическую обработку.

ПК-6. Формулировать из полученных полевых и экспериментальных результатов корректные выводы и давать рекомендации по их практическому применению.

ПК-7. Составлять аналитические обзоры литературы по теме исследований, анализировать информационные и картографические данные по изучаемой проблеме, обосновывать целесообразность проведения научных исследований.

ПК-8. Составлять отчеты по научно-исследовательским работам, готовить научные доклады и статьи, сообщения, рефераты.

Проектно-исследовательская деятельность

ПК-9. Выполнять полевые и лабораторные исследования состояния отдельных природных компонентов, природных, природно-антропогенных и социально-экономических комплексов,

ПК-10. Оценивать последствия антропогенного воздействия на окружающую среду, разрабатывать приемы территориальной оптимизации среды жизнедеятельности населения.

ПК-11. Применять дистанционные аэрокосмические методы исследования для создания и использования ГИС прикладного назначения для отраслей природопользования.

ПК-12. Строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений в экономике, расселении населения и социальной деятельности, проектировать социально-экономическую деятельность в области рационального природопользования.

ПК-13. Анализировать исторические и современные проблемы экономической и социальной

жизни общества, проблемы и тенденции его устойчивого развития.

ПК-14. Выбирать оптимальные рекомендации по разрешению отраслевых, региональных, национальных и глобальных проблем в области природопользования.

ПК-15. Выполнять анализ и математическую обработку результатов полевых и экспериментальных исследований в области наук о Земле.

ПК-16. Реализовывать на практике принципы и нормативы рационального природопользования.

Для специальности **1-33 01 02 Геоэкология:**

Академические компетенции:

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно

Социально-личностные компетенции:

СЛК-6. Уметь работать в команде.

Профессиональные компетенции:

Научно-исследовательская деятельность

ПК-1. Использовать основные законы и закономерности наук о Земле в профессиональной деятельности.

ПК-5. Разрабатывать методические подходы, выбирать приборы и оборудование, картографические и справочные материалы и проводить научно-исследовательские работы в области геоэкологии.

ПК-6. Проводить анализ результатов полевых и экспериментальных исследований и измерений, осуществлять их математическую обработку и оценивать достоверность полученных результатов.

ПК-7. Формулировать из полученных в ходе полевых и экспериментальных исследований результатов корректные выводы и давать рекомендации по их практическому применению.

ПК-8. Составлять аналитические обзоры литературы по теме исследований, анализировать информационные и картографические данные по изучаемой проблеме, обосновывать целесообразность проведения научных исследований.

ПК-9. Составлять отчеты по научно-исследовательским работам, готовить научные доклады и статьи, сообщения, рефераты.

Проектно-исследовательская деятельность

ПК-10. Выполнять полевые и лабораторные исследования состояния отдельных природных компонентов, природных, природно-антропогенных и социально-экономических комплексов.

ПК-11. Оценивать последствия антропогенного воздействия на окружающую среду, разрабатывать способы и приемы оптимизации среды жизнедеятельности населения.

ПК-12. Применять дистанционные аэрокосмические методы исследования для создания и использования ГИС прикладного назначения для отраслей природопользования.

ПК-13. Строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений в геоэкологии, экономике и социальной деятельности, проектировать социально-экономическую деятельность в области рационального природопользования.

ПК-14. Анализировать исторические и современные проблемы экономической и социальной жизни общества, проблемы и тенденции его устойчивого развития.

ПК-15. Выбирать оптимальные рекомендации по разрешению отраслевых, региональных, национальных и глобальных проблем в области природопользования.

ПК-16. Выполнять анализ и математическую обработку результатов полевых и экспериментальных исследований в области геоэкологии.

Для специальности **1-31 02 02 Гидрометеорология:**

БПК-3. Быть способным проводить метеорологические наблюдения, анализировать закономерности формирования погоды, климата, определять гидрометеорологические характеристики и применять их для анализа климатических условий территории; владеть навыками осуществления гидрометеорологической деятельности.

Для специальности **1-31 02 03 Космоаэрокартография**

СК-13. Быть способным проводить метеорологические наблюдения, анализировать закономерности формирования погоды, климата, определять гидрометеорологические характеристики и применять их для анализа климатических условий территории.

Место проведения практики – ГС Западная Березина, Воложинского района Минской области. В случае производственной необходимости прохождение учебной метеорологической практики может быть организовано в дистанционной форме на Образовательном портале факультета географии и геоинформатики БГУ (<https://edugeo.bsu.by/course/view.php?id=280>). Основные объекты исследования – метеорологические и микроклиматические условия территории практики.

Общее количество часов учебной метеорологической практики составляет – 54 часа.

Контроль знаний осуществляется в виде дифференцированного зачёта.

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Учебная метеорологическая практика предполагает освоение методики проведения, обработки и анализа результатов метеорологических и актинометрических наблюдений на метеорологической станции и микроклиматических наблюдений.

В ходе практики студенты знакомятся со строением и принципами работы приборов, их поправками; правилами организации и проведения метеорологических, актинометрических и микроклиматических наблюдений, изучают нормативно-правовую документацию.

Неотъемлемой частью учебной метеорологической практики является проведение наблюдений. В течение практики студенты проводят наблюдения за облачностью, визуальные наблюдения за дальностью видимости, наблюдения за условиями погоды в срок наблюдений и между сроками, оценивают состояние поверхности почвы, определяют температуру почвы на поверхности и на различных глубинах (на участке без растительного покрова и под естественным растительным покровом), температуру и характеристики влажности воздуха (используя психрометрические таблицы), скорость и направление ветра, количество осадков.

В ходе актинометрических наблюдений определяют радиационные характеристики климата (прямая, рассеянная, суммарная солнечная радиация, радиационный баланс).

Проведение микроклиматических наблюдений предполагает определение в нескольких точках температуры почвы на различных глубинах, температуры и характеристик влажности воздуха на различных высотах, скорости и направления ветра и учёт состояния диска Солнца.

Результаты наблюдений в обязательном порядке фиксируются в книжках наблюдений и специальных таблицах. Проводится их первичная обработка: вводятся поправки, обрабатываются ленты приборов-самописцев, осуществляется кодирование результатов наблюдений. Составляются схемы для нанесения на синоптические карты. Студенты осуществляют взаимный контроль записей результатов наблюдений.

Полученные результаты наблюдений систематизируются в виде таблиц для отдельных характеристик погоды, графиков и диаграмм. Проводится анализ погодных условий за период практики. Анализируется как динамика отдельных метеорологических характеристик с учётом их связи с другими величинами, так и тенденции общего характера погодных условий в течение практики, оценивается синоптическая ситуация на территории практики. На основе известных закономерностей и обнаруженных в ходе практики взаимосвязей, с использованием синоптических карт выполняется прогнозирование погодных условий, а также анализ прогнозов, представленных в различных информационных источниках. Устанавливаются причины ошибок прогнозов.

При дистанционной форме проведения учебной метеорологической практики исключается проведение наблюдений. В ходе практики студенты знакомятся с нормативно-методической документацией, изучают порядок

проведения метеорологических наблюдений; осуществляют сбор текущей метеорологической информации (по результатам наблюдений на пунктах гидрометеорологической сети) и её анализ, а также составляют климатическую характеристику территории практики. Территорией практики принимается вся территория Республики Беларусь, а данные наблюдений фиксируются по пунктам наблюдений, указанным преподавателем. По итогам практики составляется бригадный отчёт. Для подготовки отчёта используется основная методическая и учебная литература, дополнительные литературные источники,

Метеорологические данные на основе информации Белгидромета (<http://www.pogoda.by/315/arch.php>), а также данных сайта <http://www.pogodaiklimat.ru/archive.php?id=by> komponуются в таблице «Результаты метеорологических наблюдений на станциях», в которой за каждый срок наблюдений приводятся следующие характеристики: температура воздуха, минимальная температура воздуха, максимальная температура воздуха, температура на высоте 2 см, давление на уровне моря, давление на уровне станции, барометрическая тенденция, упругость насыщения, парциальное давление водяного пара, дефицит насыщения, относительная влажность воздуха, направление ветра (румб), скорость ветра (м/с), максимальный порыв ветра, метеорологическое явление в срок и в последний час, метеорологическое явление между сроками, облачность (общая), облачность (нижнего яруса), высота нижней границы облаков, формы облаков нижнего яруса, формы облаков среднего яруса, формы облаков верхнего яруса, осадки за 12 ч., видимость.

Продолжительность периода для анализа погодных условий составляет пять суток, начиная с суток, предшествующих первому дню практики. Метеорологические данные собираются ежедневно.

Недостающие характеристики влажности воздуха определяются с помощью Психрометрических таблиц или калькулятора влажности.

Для каждого срока наблюдений скачиваются синоптические карты (доступны лишь за 8 последних сроков, т. е. за прошедшие сутки) из двух источников: <http://www.meteoinfo.by/maps/> и <http://meteocenter.net/maps/>.

При фронтальной и мощной конвективной облачности, неблагоприятных условиях погоды дополнительно скачиваются радиолокационные карта метеоявлений

В процессе практики студенты изучают дополнительные материалы на странице практики и в других, рекомендуемых руководителем практики, источниках.

Взаимодействие с руководителем практики осуществляется на форуме.

По итогам работы на практике готовится бригадный отчёт, работа над которым распределяется равномерно между всеми членами бригады. В отчёт в обязательном порядке включается описание климатических условий территории практики, методика проведения наблюдений, анализ погодных условий за период практики; в приложения включаются все первичные материалы наблюдений.

III. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1. Организация практики

Метеорологическая практика проводится в соответствии с приведённым ниже графиком.

Первый день практики начинается с инструктажа по технике безопасности при прохождении практики. После инструктажа каждый студент расписывается об ознакомлении с инструкцией в специальной ведомости или журнале.

Преподаватель знакомит студентов с целью и задачами практики, основными видами работ, требованиями по их выполнению и их организацией во время практики, структурой отчета. Если приборы на метеорологической площадке не установлены, то выполняется установка приборов и оборудования.

Преподаватель проводит демонстрационные наблюдения. Каждый студент в течение первого дня метеорологической практики должен осуществить весь комплекс наблюдений. В конце первого дня практики распределяются обязанности по подготовке отчёта, а также составляется график проведения метеорологических наблюдений. В каждый срок наблюдений выполняются и актинометрические наблюдения.

Во **второй день** практики студенты проводят наблюдения, а также знакомятся с учебной литературой и нормативно-правовой документацией, регламентирующей проведение метеорологических наблюдений. Выполняется подготовка методической части отчёта. Составляется климатическая характеристика территории практики.

В **третий день** практики студенты продолжают наблюдения на метеорологической площадке. Проводится микроклиматическая съёмка местности. Осуществляется обработка лент приборов-самописцев. Анализируются результаты наблюдений за первый и второй день практики. Выполняется проверка подготовленных студентами частей отчёта.

В течение **четвёртого и пятого дней** практики студенты самостоятельно проводят метеорологические наблюдения, а преподаватель оценивает скорость и качество проведения наблюдений. Выполняется первичная обработка результатов наблюдений. Готовится графический материал и текстовая часть аналитической части отчёта. Проводится проверка подготовленных разделов отчёта.

В первые пять дней практики в течение рабочего времени метеорологические и актинометрические наблюдения проводятся с периодичностью в три часа.

Деятельность в **шестой** день практики заключается в завершении работы над отчётом и его защите каждым членом бригады. После подготовки окончательного варианта отчета проводится индивидуальное собеседование, по результатам которого выставляется оценка.

В случае производственной необходимости и отсутствии возможности проведения практики на ГС Западная Березина прохождение учебной метеорологической практики может быть организовано в дистанционной форме на Образовательном портале факультета географии и геоинформатики БГУ

(<https://edugeo.bsu.by/course/view.php?id=280>). Такая форма исключает проведение наблюдений на метеорологической площадке, а материалами для анализа служат результаты метеорологических наблюдений на гидрометеорологической сети Республики Беларусь.

Примерная схема организации практики (в дистанционной форме)

1-й день практики

Ознакомление с порядком проведения практики. Изучение ТКП и правил проведения наблюдений. Ознакомление со структурой отчёта. Распределение обязанностей по работе во время практики и по подготовке отчёта. Получение синоптических и радиолокационных карт на соответствующих сайтах.

2-й день практики

Анализ погодных условий за первый день практики. Обсуждение результатов анализа погодных условий за первый день практики. Обсуждение особенностей проведения наблюдений за отдельными метеорологическими элементами. Составление и систематизация методических разделов отчёта. Составление климатической характеристики территории практики (отдельных станций). Получение синоптических и радиолокационных карт. Обсуждение видеоматериалов.

3-й день практики

Получение синоптических и радиолокационных карт. Сбор и систематизация материалов по результатам наблюдений. Анализ погодных условий за прошедший период практики. Подготовка графических материалов. Предоставление на проверку климатической характеристики территории практики.

4-й день практики

Получение синоптических и радиолокационных карт. Сбор и систематизация материалов по результатам наблюдений. Анализ погодных условий за прошедший период практики. Подготовка графических материалов. Промежуточный отчёт: предоставление на проверку теоретических (методических) глав отчёта.

5-й день практики

Систематизация метеорологических данных (в таблицах MS Excel). Анализ погодных условий за прошедший период практики. Оформление отчёта. Промежуточный отчёт: предоставление на проверку глав, включающих анализ погодных условий. Корректировка отчёта.

6-й день практики

Оформление отчёта об учебной метеорологической практике. Предоставление на проверку заключительного отчёта. Подготовка презентации по итогам практики. Отправка материалов отчёта и презентации в задание «Зачёт по практике». Защита отчёта.

При проведении практики в дистанционной форме из анализа исключаются актинометрические характеристики и не проводится микроклиматическая съёмка местности.

3.2. Индивидуальные задания

При прохождении практики каждый студент в составе бригады получает конкретное индивидуальное задание (написание раздела отчета, проведение расчетов, оформление графических материалов, кодирование результатов наблюдений и составление соответствующих схем и т.д.).

Отдельные материалы практики могут иметь элементы исследовательской работы.

При наличии времени для полевых исследований преподавателем могут выдаваться индивидуальные задания с элементами исследовательской работы.

3.3. Источники информации

Учебная и справочная литература

1. Давыденко, О.В. Кодовая система передачи информации в гидрометеорологические центры и нанесение данных на синоптическую карту: метод. указания к выполнению практической работы / О.В. Давыденко, М.Л. Демидович. – Минск: БГУ, 2014. – 45 с.
2. Каўрыга, П.А. Метэаралогія і кліматалогія: падручнік. У 2 ч. Ч. 1. / П.А. Каўрыга. – Мінск, РІВШ, 2015. – 236 с.
3. Каўрыга, П.А. Метэаралогія і кліматалогія: падручнік. У 2 ч. Ч. 2. / П.А. Каўрыга. – Мінск, РІВШ, 2015. – 212 с.
4. Каўрыга, П.А. Метэаралогія і кліматалогія: Практыкум. – Мінск, Вышэйшая школа. – 2011. – 223 с.
5. Код для оперативной передачи данных приземных метеорологических наблюдений с сети станций РОСГИДРОМЕТА (КН-01 SYNOR). – М.: Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (РОСГИДРОМЕТ), 2013. – 79 с.
6. Лапина, С.Н. Лабораторный практикум по курсу «Обработка и анализ метеорологической информации» / С.Н. Лапина, Г.Ф. Иванова, Н.В. Семенова. – Саратов, 2011. – 37 с.
7. Пряхина, С.И. Учебно-методическое пособие «Методы и приборы гидрометеорологических измерений» для студентов, обучающихся по направлениям 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология (бакалавриат), 05.04.05 – Прикладная гидрометеорология (магистратура) / С.И. Пряхина [и др.] – Саратов: ИЦ «Наука», 2016. – 178 с.
8. Таблицы психрометрические: изд. 3-е испр. и доп. / Составители: Б.М. Ильин, Г.П. Резников. – Санкт-Петербург: ГГО им. Воейкова, 2018. – 316 с.
9. Учебные полевые практики на географической станции «Западная Березина»: пособие для студентов геогр.фак. БГУ/ Под ред. проф. Р.А. Жмойдяка. – Минск: БГУ, 2007. – 319 с.
10. Ходжаева, Г.К. Метеорологические методы и приборы наблюдений: учебное пособие / Г.К. Ходжаева. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та. – 2013. – 189 с.
11. Хромов, С.П. Метеорология и климатология: учебник. – 7-е изд. / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. – М.: Изд-во Моск. ун-та: Наука, 2006. – 582 с.

Атласы

1. Нацыянальны атлас Беларусі [Карты] / складзены і падрыхтаваны да друку Рэспубліканскім унітарным прадпрыемствам “Белкартаграфія” ў 2000 - 2002 гг.; галоўная рэдкалегія: М.У. Мясніковіч (старшыня) [і інш.]. – [Маштабы розныя]. – Мінск: Белкартаграфія, 2002. – 292 с.

2. Географический атлас учителя: пособие для учителей учреждений общего среднего образования / Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь. – Минск: Белкартография, 2017. – 392 с.

Нормативно-правовая документация

Обозначение / технологический номер	Наименование	Дата введения
№ 93-З	Закон Республики Беларусь О гидрометеорологической деятельности	09.01.2006 Изменения и дополнения: 2007, 2008, 2009, 2012 гг.
ТКП 17.10-12-2009 (02120)	Правила проведения приземных метеорологических наблюдений и работ на станциях	01.04.2009
ТКП 17.10-13-2009 (02120)	Правила проведения актинометрических и теплобалансовых наблюдений и работ	01.04.2009
ТКП 17.10-23-2010 (02120)	Правила организации государственной сети гидрометеорологических наблюдений и сети наблюдений для целей мониторинга окружающей среды	01.02.2011
ТКП 17.10-37-2011 (02120)	Правила проведения обработки материалов метеорологических наблюдений на станциях	01.11.2011
ТКП 17.10-38-2011 (02120)	Правила проведения приземных метеорологических наблюдений и работ на постах	01.11.2011
ТКП 17.10-42-2014 (02120)	Правила организации наблюдений на реперных климатических станциях	01.01.2015

Электронные ресурсы

1. Архивы погоды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/archive.php?id=by>. – Дата доступа: 13.05.2020.

2. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных (ВНИИГМИ-МЦД) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://meteo.ru/> – Дата доступа: 20.01.2021.

3. Метеорологические станции Республики Беларусь [Электронный ресурс]/ Метео. станции Респ. Беларусь. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by>. – Дата доступа: 13.05.2020.

4. Карты погоды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.meteoinfo.by/maps/> – Дата доступа: 13.05.2020.

5. Прошедшая погода (Сводка за предыдущие 14 дней) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pogoda.by/315/arch.php> – Дата доступа: 13.05.2020.

3.5. Требования по составлению отчета

Отчёт должен включать **текстовую и графическую часть** (карты, графики, схемы, диаграммы, таблицы, рисунки и другой иллюстративный материал), наглядно представляющую выполненную работу и полученные результаты.

Текстовая часть отчёта включает:

- титульный лист
- оглавление
- введение
- основная часть отчёта
- заключение
- список использованных источников
- приложения.

Примерная структура отчёта об учебной метеорологической практике:

Введение.

Глава 1. Климатическая характеристика территории практики и исследуемых пунктов наблюдений.

Глава 2. Методика проведения метеорологических, актинометрических и микроклиматических наблюдений.

2.1. Организация наблюдений на метеорологической площадке.

2.2. Метеорологические наблюдения.

2.2.1. Наблюдения за атмосферным давлением.

2.2.2. Наблюдения за ветром.

2.2.3. Наблюдения за температурой почвы.

2.2.4. Наблюдения за температурой и влажностью воздуха.

2.2.5. Наблюдения за облаками, атмосферными явлениями и осадками.

2.2.6. Определение метеорологической дальности видимости и продолжительности солнечного сияния.

2.3. Правила кодирования результатов метеорологических наблюдений и их нанесения на синоптическую карту.

2.4. Правила организации и проведения актинометрических наблюдений.

2.5. Методика проведения микроклиматических наблюдений.

Глава 3. Анализ погодных условий за период практики.

3.1. Солнечная радиация.

3.2. Температура и влажность воздуха.

3.3. Температура почвы и ее связь с условиями погоды.

3.4. Атмосферное давление, скорость и направление ветра.

3.5. Облачность, атмосферные явления, осадки и метеорологическая дальность видимости

Глава 4. Общая характеристика погоды за период практики.

Заключение.

Список использованных источников.

Приложения.

Титульный лист является первой страницей отчёта. Номер страницы на титульном листе не проставляется. Абзацные отступы для надписей с выравниванием по центру не применяются.

В **Оглавлении** последовательно перечисляются все части отчёта: введение, номера и заголовки глав, разделов, подразделов, заключение, список использованных источников и приложения с указанием номера страницы, на которой помещен каждый заголовок. Само оглавление размещается на второй странице отчёта.

При выделении дополнительных разделов или подразделов в отчёте они обязательно должны быть включены в Оглавление.

Во **Введении** раскрывается значение учебной метеорологической практики для студентов географических специальностей и отражается следующее:

- место и сроки прохождения практики
- цель (студентов бригады) при прохождении учебной практики
- задачи практики
- этапы практики (подготовительный; полевой (аккумулятивный); аналитический).
- состав бригады, распределение обязанностей в ходе практики и при подготовке отчёта
- особенности организации практики
- использованные при подготовке отчёта источники информации (авторы, организации, научные издания и т.д.) и сфера их приложения.

Основная часть отчёта содержит главы, которые могут делиться на разделы, подразделы и пункты. Каждая глава отчёта завершается краткими выводами, вытекающими из её содержания.

В **главе 1** приводится физико-географическая характеристика территории практики. Указываются высоты над уровнем моря, почвы, характер поверхности, тип растительности, расположение относительно окружающих объектов – выполняется характеристика географических факторов климата. Затем в логической последовательности описываются климатические условия территории. Для подготовки главы используются материалы многолетних метеорологических наблюдений из климатических справочников, атласов, методических пособий и иных источников. Следует также рассмотреть современную климатическую динамику.

В **главе 2** рассматривается методика проведения наблюдений, порядок работы с приборами и обработки материалов наблюдений, требования к организации и оборудованию метеорологических станций. Для этого используются нормативные документы (ТКП), практикумы и другие источники информации.

В разделе 2.1 следует рассмотреть требования к размещению пунктов метеорологических наблюдений, правила организации метеорологической площадки, перечень и порядок проведения наблюдений, правила первичной обработки материалов.

Раздел 2.2 делится на подразделы, в каждом из которых необходимо привести перечень определяемых характеристик, назвать используемые для наблюдений приборы и оборудование и дать описание их строения и правил работы с ними. Следует указать правила установки оборудования и порядок проведения наблюдений и вычислений. Помимо классических приборов, необходимо упомянуть и о новых модификациях и принципах работы приборов.

В разделе 2.3 следует описать схему кода КН-01 и схему для нанесения на приземную синоптическую карту.

В разделе 2.4 описывается методика проведения актинометрических наблюдений на основе соответствующего ТКП (17.10-13-2009), методической и учебной литературы. Перечисляются виды наблюдений, описываются приборы (классические и новые модификации), правила работы с ними и поправки для каждого прибора. Отдельно рассматриваются условия проведения наблюдений. Описывается типовой порядок проведения наблюдений при различных состояниях диска Солнца с указанием определяемых характеристик.

В разделе 2.5 следует рассмотреть приборную базу для проведения микроклиматических наблюдений, а также описать последовательность операций в ходе наблюдений, обосновать необходимость подобных наблюдений.

В **главе 3** приводится анализ отдельных метеорологических элементов и актинометрических характеристик за период практики. Каждый метеорологический элемент сначала рассматривается за отдельные сутки, а затем проводится сравнение значений и анализ междусуточной изменчивости. Описание хода метеорологических величин сопровождается пояснениями относительно причинно-следственных связей.

Описание подтверждается графическими построениями, которые включаются в состав разделов. Каждый рисунок детально анализируется для установления закономерностей и взаимосвязей. В ходе описания упоминаются отдельные числовые характеристики, которые впоследствии в основном являются объектом для.

В **главе 4** даётся обзор погоды за период практики. Особое внимание следует обращать на развитие атмосферных процессов. В ходе описания погоды указываются отдельные числовые характеристики метеорологических параметров. Так же, как и в главе 3, вначале характеризуются отдельно каждые сутки, а затем погода отдельных суток сравнивается между собой и устанавливаются характерные тенденции метеорологических процессов. В описание погодных условий включаются всевозможные характеристики, между которыми выявляются взаимосвязи. Оценивается прогнозируемость тех или иных элементов. Глава сопровождается составленными схемами для нанесения на синоптическую карту, а также синоптическими картами, полученными на соответствующих сайтах.

Заключения логически и последовательно излагаются теоретические и

практические выводы полученные в ходе практики, оценивается степень выполнения поставленных задач (приводится перечень выполненных работ), указываются полученные в ходе практики умения и навыки, даётся краткая характеристика погоды и ее динамики за период практики, отражаются установленные закономерности в распределении и взаимосвязи метеорологических характеристик. Заключение должно быть сжатым изложением содержания всего отчёта и отражать его основную суть.

В Заключении обязательно отражаются общие тенденции динамики погоды за анализируемый период, их обусловленность синоптическими процессами, взаимосвязь метеорологических показателей. Необходимо отметить как повлияла практика на формирование компетенций будущих специалистов.

Список использованных источников в отчёте должен включать нормативные правовые акты, учебники, учебные пособия, материалы Интернета (ресурсы удалённого доступа). На каждый источник из списка должна присутствовать ссылка в тексте работы.

Приложения включают вспомогательный и дополнительный материал, который использован при подготовке отчёта, или собственные объёмные разработки членов бригады, включение которых в текст основной части работы приведет к ее загромождению и затруднению понимания содержания. Приложения могут включать исходные данные, промежуточные расчеты. По форме приложения могут представляться в виде текста, таблиц, иллюстраций (графиков, схем, диаграмм, чертежей).

В обязательном порядке при наличии полевых наблюдений в приложения включаются книжки наблюдений и ленты приборов-самописцев.

Примерный перечень иллюстраций и таблиц по главам и разделам отчёта

Глава 1

Рисунки:

- годовой ход актинометрических характеристик (1 – суммарная радиация (Q); 2 – радиационный баланс (B); 3 – фотосинтетически активная радиация (ФАР), 4 – альбедо (A))
- роза ветров для января и июля (скорость и направление ветра)
- годовой ход метеорологических характеристик (средняя, максимальная, минимальная температуры воздуха; относительная влажность воздуха, облачность; количество осадков)
- межгодовая динамика метеорологических характеристик (для отображения климатической динамики)

Таблицы:

- продолжительность солнечного сияния
- суммы активных температур

Глава 2

Рисунки:

- схема расположения приборов на метеорологической площадке
- ртутный барометр
- БРС-1М-1
- барограф

- флюгер
- ручной чашечный анемометр
- срочный, минимальный, максимальный напочвенные термометры
- коленчатые термометры Савинова (строение)
- установка термометров на площадке без растительного покрова
- вытяжные термометры
- психрометрическая будка
- стационарный психрометр
- термограф
- гигрометр
- гигрограф
- ИВО (или ДВО)
- осадкомер Третьякова
- гелиограф
- схема для нанесения данных на синоптическую карту
- актинометрическая стойка (стрела)
- актинометр
- пиранометр (альбедометр)
- балансомер
- аспирационный психрометр

Таблицы:

- типовой порядок проведения метеорологических наблюдений
- объекты для определения воздушной дымки
- шкала оценки воздушной дымки
- определение дальности видимости
- состояние диска Солнца
- характеристика ясности дня

Глава 3

Рисунки:

- суточный ход температуры воздуха (все сутки на одном графике)
- термохроноизоплеты для почвы
- суточный ход относительной влажности, упругости водяного пара, дефицита влажности воздуха (все сутки на одном графике)
- суточный ход атмосферного давления и скорости ветра (все сутки на одном графике)
- роза ветров (по количеству сроков наблюдений)
- суточный ход степени облачности (общей и нижнего яруса) и форм облаков
- изменение метеорологической дальности видимости в течение суток
- количество осадков и погодные условия

Таблицы:

- экстремальные температуры воздуха за сутки, °С
- барометрические тенденции (величина и характер изменений)

Глава 4

Рисунки:

- погода за период практики (схемы для синоптической карты)

- сводный график метеорологических характеристик за период практики
- синоптические карты за отдельные сроки наблюдений
- карты метеоявлений, полученные на ДМРЛ

После завершения работы над текстом отчета он проверяется руководителем практики, переписывается начисто, komponуется вместе с графикой в отдельную папку. Проверенный преподавателем чистовой вариант отчета представляется студентам для подготовки к зачету, на котором каждый студент демонстрирует знания, полученные в ходе практики. Непосредственно перед зачётом отчёт сдается руководителю.

3.6. Методические указания по прохождению практики

Метеорологические наблюдения организуются таким образом, чтобы получить синхронные по времени с близлежащими станциями результаты наблюдений, поэтому проводятся в синоптические сроки. При проведении практики на одной площадке для нескольких бригад время проведения наблюдений может сдвигаться на один час. Для прохождения учебной метеорологической практики студенты делятся на бригады по 8-12 человек. Наблюдения в установленные сроки проводят 2-3 студента.

Бланки полевой документации (книжки КМ-1 и КМ-3, КМ-12, таблицы для записи результатов микроклиматических наблюдений) по заданию преподавателя распечатываются студентами до начала практики.

На метеорологической площадке устанавливается оборудование для наблюдений за температурой и влажностью воздуха, температурой почвы и количеством атмосферных осадков: стационарный психрометр, минимальный и максимальный термометр, почвенные ртутные коленчатые термометры Савинова, напочвенные термометры (срочный, минимальный, максимальный), осадкомер Третьякова. Также проводятся наблюдения за ветром (по флюгеру). Дальность видимости определяется по видимости выбранных объектов с использованием специальных таблиц. Атмосферные явления фиксируются знаками, согласно коду КН-01. Формы облаков также отмечаются в рамках предложенных в данном коде групп. Телеграммы по результатам наблюдений и схемы для нанесения на синоптическую карту составляются с использованием соответствующих учебных и справочных пособий (КН-01 SYNOP; Давыденко, 2014). В пределах метеорологической площадки на актинометрической стойке устанавливаются приборы для проведения актинометрических наблюдений (пиранометр, балансомер).

В ходе микроклиматических наблюдений используются аспирационный психрометр Ассмана, термометры для измерения температуры почвы на разных глубинах, ручной чашечный анемометр; к дополнительному оборудованию относится почвенный бур и шест для установки измерительных приборов.

Результаты метеорологических наблюдений фиксируются в комбинированной книжке метеорологических наблюдений КМ-1,3, а результаты актинометрических наблюдений – в книжке КСХ-12.

Для проведения микроклиматических наблюдений выбирают день с ясной погодой, а сами наблюдения проводят в промежутке времени между

наблюдениями на метеорологической площадке.

Вся полевая документация заполняется непосредственно на наблюдательных участках, а обработка результатов наблюдений проводится в камеральных условиях.

Работа над отчётом распределяется таким образом, чтобы каждый член бригады подготовил раздел в методической части отчёта и соответствующий по тематике раздел в аналитической части. В соответствии с тематикой разделов выполняется и обработка материалов. Первичные материалы (книжки наблюдений, ленты приборов-самописцев) оформляются в виде приложений.

3.6. Подведение итогов практики

На заключительном этапе практики студенты представляют бригадный отчет и сдают дифференцированный зачёт, который заключается в контрольном проведении комплекса метеорологических и актинометрических наблюдений (в пятый день практики) и устном собеседовании (шестой день практики). Дополнительно может быть проведён тестовый опрос.

3.7. Порядок повторного прохождения практики

Студент, не выполнивший программу практики, получивший отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку, направляется на практику повторно в свободное от занятий время.

Повторное прохождение практики предполагает, как правило, дистанционную форму проведения. Такая же форма проведения предусмотрена при прохождении учебной метеорологической практики по индивидуальному графику.