
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Сыктывкарский лесной институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
имени С. М. Кирова»

Кафедра воспроизводства лесных ресурсов

МЕТЕОРОЛОГИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ

Учебно-методический комплекс по дисциплине
для студентов направления подготовки дипломированного специалиста 250000
«Воспроизводство и переработка лесных ресурсов»
специальности 250201 «Лесное хозяйство»
всех форм обучения
Квалификация: инженер

Самостоятельное учебное электронное издание

Сыктывкар 2012

УДК 551.5
ББК 26.23
М54

Рекомендован к изданию в электронном виде кафедрой воспроизводства лесных ресурсов
Сыктывкарского лесного института 18 мая 2012 г.

Утвержден к изданию в электронном виде советом сельскохозяйственного факультета
Сыктывкарского лесного института 28 мая 2012 г.

Составитель:

доктор биологических наук **В. И. Прошева**

Отв. редактор:

доктор биологических наук **Е. В. Юркина**

М54 **Метеорология и климатология** [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс по дисциплине для студ. напр. подготовки дипломированного специалиста 250000 «Воспроизводство и переработка лесных ресурсов» специальности 250201 «Лесное хозяйство». Квалификация: инженер : самост. учеб. электрон. изд. / Сыкт. лесн. ин-т ; сост.: В. И. Прошева. – Электрон. дан. – Сыктывкар : СЛИ, 2012. – Режим доступа: <http://lib.sfi.komi.com>. – Загл. с экрана.

В издании помещены материалы для освоения дисциплины «Метеорология и климатология». Приведены рабочая программа курса, сборник описаний лабораторных работ, методические указания по различным видам работ.

УДК 551.5
ББК 26.23

Самостоятельное учебное электронное издание

Составитель: **Прошева** Валентина Ивановна

МЕТЕОРОЛОГИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ

Электронный формат – pdf. Объем 0,9 уч.-изд. л.

Сыктывкарский лесной институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова» (СЛИ),
167982, г. Сыктывкар, ул. Ленина, 39, institut@sfi.komi.com, www.sli.komi.com

Редакционно-издательский отдел СЛИ..

© СЛИ, 2012

© Прошева В. И., составление, 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СБОРНИК ОПИСАНИЙ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ	8
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	17

1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Цель и задачи дисциплины, её место в учебном процессе

Цель данной дисциплины – дать студентам общие сведения о закономерностях атмосферных процессов и явлений и показать их связь с жизнедеятельностью лесных экосистем.

В процессе изучения курса “Метеорология и климатология” студентам освещаются следующие вопросы: строение и свойства атмосферы: физические процессы, состав атмосферы, теплооборот и влагооборот, радиационный режим, движение в атмосфере; погода и климат: типы климата, формирование и динамика климата, антропогенное влияние на климат Земли; теория и практика метеорологических наблюдений; прикладные вопросы метеорологии; понятие о синоптике.

Теоретические знания, которые получены студентами на лекциях и в ходе самостоятельной работы с учебно-методической литературой, закрепляются на лабораторных занятиях, на которых они знакомятся с основными метеорологическими приборами, методами измерений, проводят метеорологические наблюдения.

Перечень дисциплин и тем, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины

Для полного усвоения учебного материала по «Метеорологии и климатологии» студентам необходимо иметь прочные знания по «Дендрологии», «Почвоведению», «Основам земледелия», «Лесоведению», «Географии».

Нормы Госстандарта 2000 г.

Строение и свойства атмосферы и географическая среда; атмосферные процессы и явления; погода, климат, теплооборот и влагооборот, солнечная радиация; температура воздуха, промерзание почвогрунтов; ветер, влажность воздуха, осадки; атмосферное давление, формирование и динамика климата. Антропогенное влияние на климат. Климат и микроклимат урбанизированной среды; метеонаблюдения, понятие о синоптике.

Содержание дисциплины

Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий

Введение.

Определение метеорологии. Предмет и задачи метеорологии. История развития метеорологии. Предмет и задачи лесной метеорологии. Взаимодействие леса с окружающей средой. Организация метеорологических наблюдений в лесу (2 часа).

Атмосфера и лес. Радиационный режим.

Состав и строение атмосферы. Радиационный режим атмосферы и земной поверхности. Изменение солнечной радиации при прохождении атмосферы. Отражение солнечной радиации и поглощение ее земной поверхностью (3 часа).

Тепловой режим земной поверхности и атмосферы.

Температурный режим почв. Суточный и годовой ход температуры поверхности почвы на разных глубинах. Распределение температуры по профилю почв. Термоизоплеты. Антропогенное влияние на климат. Климат и микроклимат урбанизированной среды; метеонаблюдения, понятие о синоптике. Особенности нагревания и охлаждения водоемов и воздуха. Суточный и годовой ход температуры воздуха. Географическое распределение температуры воздуха (4 часа).

Водяной пар и вода в атмосфере.

Понятие о влагообороте. Влагооборот внутренний и внешний. Характеристики влажности воздуха и факторы, влияющие на них. Растительность и процессы испарения. Суточный и годовой ход абсолютной и относительной влажности воздуха. Конденсация и сублимация водяного пара в атмосфере. Дымка, туманы, облака. Их образование и

классификация. Наземные гидрометеоры. Осадки и их классификация. Снежный покров (3 часа).

Атмосферное давление и воздушные течения в атмосфере.

Барическое поле и его характеристики. Изменение давления с высотой. Барометрические формулы. Географическое распределение атмосферного давления. Общая циркуляция атмосферы. Циклоны и антициклоны (2 часа).

Погода и ее изменения.

Воздушные массы и фронты. Характеристика теплого и холодного фронта. Прогноз погоды. Синоптические карты (1 часа).

Основы климатологии.

Климатообразующие процессы и факторы климата. Классификации климатов. Классификация климатов земли по Л.С. Бергу. Климат Республики Коми. Влияние метеофакторов на микроклимат леса. Фитоклиматический режим хвойного леса (1 час).

Рабочий план чтения курса

Лекции (час.)

1. Введение в дисциплину.....	2
2. Атмосфера и лес. Радиационный режим.....	3
3. Тепловой режим земной поверхности и атмосферы.....	2
4. Водяной пар и вода в атмосфере.....	3
5. Атмосферное давление и воздушные течения в атмосфере.....	2
6. Погода и ее изменения.....	2
7. Климатообразующие процессы и факторы климата.....	2

Итого:

16 часов

Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Лабораторная работа № 1. Тема: Атмосферное давление.

Приборы для измерения атмосферного давления: стационарный барометр; барометр-анероид – устройство и принцип действия. 2 часа

Лабораторная работа № 2. Тема: Температурный режим почвы.

Приборы: термометры для измерения температуры почвы(срочный, минимальный, максимальный), Савинова, щуп, почвенно-вытяжные(устройство и принцип действия). Построение графика суточного хода температуры поверхности почвы и температуры почвы на разных глубинах. 3 часа

Лабораторная работа № 3. Тема: Температурный режим почвы. Температурный режим воздуха.

Приборы: термометры для измерения температуры воздуха – срочный, минимальный, максимальный. Построение графика термоизоплеты почвы. 2 часа

Лабораторная работа № 4. Тема: Температура и влажность воздуха. Работа с психрометрическими таблицами

Приборы: психрометр Ассмана, анемометр Фусса (устройство и принцип действия). Построение графика суточного годового хода температуры воздуха. 3 часа

Лабораторная работа № 5. Тема: Ветер. Измерение скорости ветра.

Приборы: волосной гигрометр (устройство и принцип действия). Построение графиков и диаграмм: роза ветров; суточный и годовой ход абсолютной и относительной влажности воздуха. 2 часа

Лабораторная работа № 6. Тема: Снежный покров. Определение плотности снега.

Приборы: весовой снегомер (устройство и принцип действия). Решение примеров по определению характеристик влажности воздуха. 2 часа

Лабораторная работа № 7. Тема: Измерение потоков солнечной радиации.

Приборы: пиранометр, фитопиранометр, альбедометр, актинометр, балансомер, гелиограф (устройство и принцип действия). Построение графика суточного и годового хода температуры воздуха.

2 часа

Итого

16 часов

Самостоятельная работа и контроль успеваемости очной формы обучения

Вид самостоятельных работ	Число часов	Форма контроля успеваемости
1. Проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе	8	ФО
2. Подготовка к лабораторным работам	8	ОЛР
3. Выполнение индивидуальных домашних заданий	7	ДЗ
4. Подготовка к зачету	10	зачет
Всего	33	

Текущая успеваемость студентов контролируется опросом по лабораторным работам (ОЛР), проверкой выполнения домашнего задания (ДЗ), опросом текущего материала (ФО). Итоговая успеваемость студентов определяется на дифференцированном зачете (экзамене).

Самостоятельная работа и контроль успеваемости заочной формы обучения и сокращенной формы обучения

Вид самостоятельных работ	Число часов	Форма контроля успеваемости
1. Проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе	4	Зачет
2. Подготовка к лабораторным работам	2	ОЛР
3. Изучение тем, не рассматриваемых на лекциях	21	ДЗ
4. Контрольные работы	20	ДЗ
5. Подготовка к зачету	10	зачет
Всего	57	

Распределение часов по темам и видам занятий (очная форма обучения)

№ и наименование темы дисциплины	Объем работ студента, ч				Форма контроля успеваемости
	лекции	ЛР	СРС	всего	
1. Введение в дисциплину	2		3	5	ФО
2. Атмосфера и лес. Радиационный режим	3	4	3	10	ФО, ДЗ
3. Тепловой режим земной поверхности и атмосферы	2	4	4	10	ФО, ДЗ, ОЛР
4. Водяной пар и вода в атмосфере	3	4	3	10	ФО, ДЗ, ОЛР
5. Атмосферное давление и воздушные течения в атмосфере	2	1	4	7	ФО, ДЗ, ОЛР
6. Погода и ее изменения	2	1	3	6	ФО, ДЗ, ОЛР
7. Климатообразующие процессы и факторы климата	2	2	3	7	ФО, ДЗ, ОЛР

8. Подготовка к зачету			10	10	Зачет
ВСЕГО	16	16	33	65	

**Распределение часов по темам и видам занятий
(заочная и сокращенная форма обучения)**

№ и наименование темы дисциплины	Объем работы студента, ч				Форма контроля успеваемости
	лекции	лабораторные занятия	СРС	всего	
1. Введение в дисциплину			3	3	ФО
2. Атмосфера и лес. Радиационный режим		2	4	6	ФО, ДЗ
3. Тепловой режим земной поверхности и атмосферы	1		4	5	ФО, ДЗ, ОЛР
4. Водяной пар и вода в атмосфере	1	2	4	7	ФО, ДЗ, ОЛР
5. Атмосферное давление и воздушные течения в атмосфере	1		5	6	ФО, ДЗ, ОЛР
6. Погода и ее изменения			3	3	ФО, ДЗ, ОЛР
7. Климатообразующие процессы и факторы климата	1		4	5	ФО, ДЗ, ОЛР
8. Контрольная работа			20	20	КР
9. Подготовка к зачету			10	10	зачет
ВСЕГО	4	4	57	65	

Вопросы к зачету

1. Ветер, его характеристики, суточный ход.
2. Единицы измерения водяного пара в атмосфере. Величины, характеризующие влажность воздуха.
3. Климатология как наука. Климатообразующие факторы. Понятие о микроклимате.
4. Водяной пар в атмосфере. Внешний и внутренний влагооборот. Насыщение воздуха водяным паром.
5. Психрометр Ассмана. Устройство, принцип действия.
6. Атмосфера и ее состав.
7. Суточный и годовой ход температуры поверхности почвы.
8. Предмет и задачи метеорологии. Разделы метеорологии. Предмет и задачи лесной метеорологии.
9. Ослабление солнечной радиации в атмосфере. Формула.
10. Нагревание и охлаждение водоемов. Амплитуда суточного и годового хода температуры поверхности водоемов. Различия теплового режима воды и почвы.
11. Фитоклимат хвойных лесов Севера: температурный режим. Перехват осадков кронами деревьев. Испарение и транспирация лесных фитоценозов.
12. Освещенность и радиация под пологом леса. Теневыносливость и светолюбие древесных пород. Фотопериодизм. Фототропизм.
13. Характеристика циклонов и антициклонов. Погода в циклоне и антициклоне.
14. Термоэлектрический актинометр. Устройство и принцип действия.
15. Атмосферное давление. Единицы измерения атмосферного давления.
16. Классификация климатов. Ландшафтно-ботаническая классификация климатов Л.С.Берга. (Перечислить типы климатов без характеристики)

17. Солнце. Солнечная радиация. Потоки солнечной радиации. Солнечная постоянная.
18. Тепловой режим почвы: теплоемкость, теплопроводность.
19. Термоэлектрический пиранометр и фитопиранометр. Устройство и принцип действия.
20. Характеристики влажности воздуха (абсолютная, относительная, дефицит влажности, точка росы).
21. Фитоклимат хвойных лесов Севера: суммарная и отраженная солнечная радиация. ФАР. Радиация, поглощенная пологом древостоя.
22. Приборы для измерения атмосферного давления: устройство, принцип действия.
23. Предмет и задачи лесной метеорологии. Взаимодействие лесной растительности и метеорологических факторов.
24. Распространение суточного и годового колебания температуры в глубь почвы.
25. Изменение атмосферного давления с высотой. Барометрическая формула. Барометрическая ступень (понятие, формула). Барический градиент.
26. Длинноволновое излучение Земли атмосферы. Эффективное излучение.
27. Термометры для измерения температурного режима почв (Савинова, щуп, почвенно-вытяжные).
28. Осадки. Типы осадков. Снежный покров.
29. Гелиограф: устройство, принцип действия.
30. Тепловой баланс деятельной поверхности. Тепловой баланс хвойного леса Севера.
31. Методы измерения влажности воздуха (психрометрический, гигрометрический). Устройство и принцип действия гигрометра.
32. Воздушные массы и фронты. Типы воздушных масс.
33. Климат вечного мороза тундры, тайги (характеристика каждого типа климата).
34. Тепловой режим атмосферы. Способы переноса тепла между деятельной поверхностью и атмосферой.
35. Ступенчатое водяного пара в атмосфере. Облака. Туманы. Гидрометеоры.
36. Фитоклимат хвойных лесов Севера: температурный режим почв.
37. Спектральный состав солнечной радиации. Фотосинтетически активная радиация.
38. Анемометр Фусса. Устройство, принцип действия.
39. Радиационный баланс поверхности Земли. Радиационный баланс хвойного леса Севера.
40. Классификация облаков.
41. Максимальный термометр. Устройство, принцип действия.
42. Всемирная служба погоды: глобальная система наблюдений, глобальная система телесвязи, глобальная система обработки данных. Синоптические карты. Прогноз погоды.
43. Определение плотности снега весовым снегомером.
44. Атмосфера и ее строение.
45. Влияние леса на скорость ветра.
46. Термоэлектрический альбедометр. Устройство, принцип действия.

2. СБОРНИК ОПИСАНИЙ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Общая цель и задачи выполнения работ – дать студентам общие сведения о закономерностях атмосферных процессов и явлений и показать их связь с жизнедеятельностью лесных экосистем, а также:

- ознакомить со строением и свойствами атмосферы: физическими процессами, составом атмосферы; с понятиями тепло- и влагооборота, радиационного режима, движения в атмосфере;
- рассказать, что такое погода и климат: типы климата, формирование и динамика климата, антропогенное влияние на климат Земли;
- познакомить с теорией и практикой метеорологических наблюдений; прикладными вопросами метеорологии; что такое «синоптика»; с основными

метеорологическими приборами, методами измерений, провести метеорологические наблюдения.

Студенты, получив знания при выполнении работ, должны **знать**:

- ✓ о взаимодействии атмосферы и леса;
- ✓ радиационном режиме атмосферы;
- ✓ тепловом режиме земной поверхности и атмосферы;
- ✓ взаимодействии растительности и воды (водяного пара) в атмосфере;
- ✓ атмосферном давлении и воздушных течениях в атмосфере;
- ✓ погоде и ее изменениях; климатообразующих процессах;

Знать и уметь использовать основные понятия и закономерности атмосферных процессов и явлений в объяснении жизнедеятельности лесных экосистем.

Работы выполняются в лаборатории. Необходимо наличие учебной базы, раздаточного материала и конспекта лекций по данной дисциплине.

Все лабораторные работы требуют у студентов теоретических знаний, полученных на лекциях по данной дисциплине. По окончании каждой лабораторной работы студент сдает отчет в письменном виде. Выполнение всех лабораторных работ является допуском к зачету.

Лабораторная работа № 1. Атмосферное давление

Цель работы: получить представление об устройстве приборов для измерения атмосферного давления и методике измерения.

Задачи работы

1. Овладеть методикой измерения атмосферного давления. 2. Усвоить единицы измерения давления и знать их соотношение.

Обеспечивающие средства: барометр-анероид; поверочное свидетельство барометра-анероида; стационарный барометр; компьютерный проектор.

Общие теоретические сведения

Атмосферное давление представляет собой силу, которая действует на единицу поверхности. Величина атмосферного давления определяется весом столба воздуха единичного сечения (1 м^2), высотой от данной поверхности до верхней границы атмосферы. В среднем вес такого столба высотой от уровня моря до верхней границы атмосферы составляет 101325 Н . Различия атмосферного давления в пространстве являются причиной движения воздуха. Его изменения во времени указывают на прохождение атмосферных фронтов, циклонов и антициклонов.

Сведения об атмосферном давлении необходимы для составления синоптических карт и прогнозов погоды. Нормальное давление (среднее для атмосферы на уровне моря) составляет 101325 Па , $1013,25 \text{ мб}$, 760 мм рт. ст.

Задание

1. Изучить устройство приборов и методику измерения атмосферного давления ртутным барометром и барометром-анероидом.
2. Измерить атмосферное давление.
3. Рассчитать атмосферное давление на уровне моря.

Технология работы:

1. Ознакомиться с устройством барометров.
2. Выполнить измерения атмосферного давления.
3. Зарисовать схему барометра-анероида.
4. Ознакомиться с поправками барометра-анероида.

Требования к отчету: по окончании работы результаты измерений представить в виде таблицы.

Контрольные вопросы

1. Какие единицы измерения атмосферного давления вы знаете?

2. Как изменяется давление с высотой?
3. О чем свидетельствуют изменения атмосферного давления во времени?

Лабораторная работа № 2. Температурный режим почвы

Цель работы: получить представление о метеорологических термометрах и методике измерения температуры.

Задачи работы

1. Ознакомиться с психрометрическим, максимальным и минимальным термометрами. 2. Изучить конструктивные особенности метеорологических термометров. 3. Узнать, как исключить инструментальные погрешности.

Обеспечивающие средства: термометры для измерения температуры почвы (срочный, минимальный, максимальный), Савинова, щуп, почвенно-вытяжные.

Общие теоретические сведения

Поверхность почвы и снежного покрова является подстилающей поверхностью. Она непосредственно взаимодействует с атмосферой и поглощает солнечную радиацию, а также сама излучает в атмосферу. Подстилающая поверхность участвует в тепло- и влагообмене и оказывает влияние на термический режим нижележащих слоев почвы. В зависимости от назначения метеорологические термометры могут иметь конструктивные особенности. В качестве термометрических жидкостей используются ртуть, этиловый спирт и толуол. Для измерения температуры поверхности почвы, а также снежного покрова используются срочный, максимальный и минимальный термометры.

Задание

1. Изучите устройство и принцип действия термометров, их установку и методику измерений.
2. Проведите наблюдения за температурой почвы, рассчитайте исправленные значения температур.
3. Постройте график суточного хода температуры поверхности почвы и температуры почвы на разных глубинах (термоизоплеты почвы).

Технология работы

1. Ознакомиться с устройством термометров.
2. Выполнить измерения температуры.
3. Ввести поправки для исключения инструментальных погрешностей.

Требования к отчету: по окончании работы результаты измерений представить в виде таблицы.

Контрольные вопросы

1. Каковы конструктивные особенности метеорологических термометров?
2. Что такое цена деления шкалы термометра?
3. Какие жидкости используются в термометрах и почему?
4. Что такое точность измерения?

Лабораторная работа № 3. Температурный режим воздуха. Температурный режим почвы

Цель работы: овладеть методикой измерения температуры воздуха.

Задачи работы: 1. Ознакомиться с различными видами термометров. 2. Изучить конструктивные особенности аспирационного психрометра.

Обеспечивающие средства: термометры для измерения температуры воздуха – срочный, минимальный, максимальный.

Общие теоретические сведения

На метеорологических станциях измеряют температуру воздуха, почвы, снега, воды.

Чтобы получить сопоставимые значения температуры, используют шкалы, которые строятся на основании реперных (опорных) точек. Обычно реперными точками являются точка таяния льда и точка кипения воды при нормальном атмосферном давлении.

В метеорологии получили распространение шкалы, которые предложили Фаренгейт, Реомюр, Цельсий, Кельвин. В практической метеорологии в большинстве стран Европы пользуются шкалой Цельсия, а в США и Англии – шкалой Фаренгейта. Принцип действия термометра основан на зависимости его чувствительного элемента от температуры.

Задание

1. Изучите устройство термометров и методику измерений.
2. Проведите наблюдения за температурой воздуха по психрометрическому, максимальному и минимальному термометрам.
3. Постройте график суточного и годового хода температуры воздуха.

Технология работы

1. Познакомиться с устройством термометров.
2. Выполнить измерения температуры воздуха.

Требования к отчету: итоги работы представить в письменном виде.

Контрольные вопросы

1. Какие температурные шкалы знаете?
2. Какие виды термометров вы знаете?
3. Что такое термическая инерция и чувствительность термометра?
4. Что такое цена деления термометра?
5. Для чего предназначена психрометрическая будка?

Лабораторная работа № 4. Температура и влажность воздуха.

Работа с психрометрическими таблицами

Цель работы: получить представление о гигрометрах и методиках измерения влажности воздуха.

Задачи работы: 1. Ознакомиться с различными типами гигрометров. 2. Закрепить основные термины по теме.

Обеспечивающие средства: психрометры, гигрометры.

Общие теоретические сведения

Влажностью воздуха называется содержание в нем водяного пара. Содержание водяного пара в атмосферном воздухе очень изменчиво (от десятых долей до 4 % к объему). В атмосферу водяной пар поступает непрерывно вследствие испарения с подстилающей поверхности (в основном с поверхности водоемов). При измерении влажности воздуха используют психрометрический и гигрометрический методы.

Задание

1. Изучите устройство и принцип действия приборов, их установку и методики измерения влажности воздуха.
2. Проведите измерения и вычислите показатели влажности воздуха по формулам и психрометрическим таблицам.
3. Постройте график суточного и годового хода абсолютной и относительной влажности воздуха.
4. Решить примеры по определению характеристик влажности воздуха.

Технология работы

1. Ознакомиться с устройством гигрометров.
2. Выполнить измерения влажности воздуха.

Требования к отчету: по окончании работы результаты измерений представить в виде

таблицы.

Контрольные вопросы

1. Психрометрический или гигрометрический метод используется при измерении влажности в условиях низких температур?
2. Что такое точка росы?
3. Для чего надо измерять величину атмосферного давления при определении показателей влажности?

Лабораторная работа № 5. Ветер. Измерение скорости ветра

Цель работы: получить представление о приборах и методиках измерения скорости и направления ветра.

Задачи работы

1. Изучить конструкцию и установку флюгеров и анемометров.
2. Закрепить основные термины по теме.

Обеспечивающие средства: анемометр Фусса.

Общие теоретические сведения

Ветром называют движение воздуха в горизонтальном направлении. Его характеризуют направлением и скоростью. При метеорологических измерениях определяют среднее направление и среднюю скорость ветра.

Задание

1. Изучите устройство и принцип действия приборов, их установку и методики измерения направления и скорости ветра.
2. Измерьте скорость ветра.

Технология работы

1. Ознакомиться с устройством анемометра.
2. Определить скорость ветра.

Требования к отчету: выполнить работу в письменном виде.

Контрольные вопросы

1. Почему в метеорологии измеряют среднее направление и среднюю скорость ветра?
2. Когда необходимо выполнять поверку анемометров?
3. Что является причиной возникновения ветров?
4. Что такое «роза ветров»?

Лабораторная работа № 6. Снежный покров. Определение плотности снега

Цель работы: получить представление об устройстве приборов для измерения твердых осадков, их установке и методике проведения наблюдений.

Задачи работы: 1. Изучить методику измерения высоты и плотности снежного покрова.
2. Ознакомиться с особенностями наблюдений за осадками в лесу.

Обеспечивающие средства: весовой снегомер, снегомерная рейка

Общие теоретические сведения

Атмосферные осадки представляют собой воду в жидком или твердом состоянии, которая выпадает из облаков (дождь, снег, крупа, град и др.) или осаждается на подстилающей поверхности (роса, иней, изморось, гололед и др.). Зимой, кроме измерения количества выпавших твердых осадков в миллиметрах водного слоя, проводят наблюдения за снежным покровом. Снежный покров характеризуется мощностью, плотностью и запасами воды в снеге.

Задание

1. Изучите устройство и принцип действия приборов для измерения твердых осадков в стационарных и полевых условиях, их установку и методики проведения наблюдений.
2. Рассчитайте характеристики снежного покрова по данным измерений снегомером.

Технология работы

1. Ознакомиться с устройством снегомера.
2. Определить характеристики снежного покрова.

Требования к отчету: выполнить работу в письменном виде.

Контрольные вопросы

1. Сколько времени проводятся снегомерные наблюдения?
2. Что такое ландшафтно-маршрутные снегомерные съемки?

Лабораторная работа № 7. Измерение потоков солнечной радиации

Цель работы: получить представление о приборах и методиках измерения радиации.

Задачи работы

1. Ознакомиться с устройством и принципом действия приборов для измерения радиации.
2. Изучить методики измерения радиации.

Обеспечивающие средства: пиранометр, фитопиранометр, альбедометр, актинометр, балансомер, гелиограф.

Общие теоретические сведения

Солнечная радиация – источник энергии для Земли. За счет этой энергии протекают практически все процессы в атмосфере и на подстилающей поверхности. Солнечная радиация – это важнейший климатообразующий фактор. Все жизненные процессы в лесных биогеоценозах происходят за счет использования солнечного тепла и света. Примерно половина энергии солнечной радиации, которая поступает к земной поверхности, является фотосинтетически активной (длина волны от 3800 до 7100 Å).

Задание

1. Изучите устройство и принцип действия термоэлектрических приборов для измерения радиации.
3. Изучите устройство люксметра и методику измерения освещенности.
2. Изучите устройство и принцип действия гелиографа.

Технология работы

1. Ознакомиться с устройством приборов для измерения солнечной радиации.
2. Выполнить измерения освещенности.

Требования к отчету: выполнить работу в письменном виде.

Контрольные вопросы

1. Что такое фотосинтетически активная радиация?
2. Какие приборы для измерения радиации узнаете?
3. Как изменяется освещенность под пологом леса в разных точках пространства?

3.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации по самостоятельному изучению тем

Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплины включает поиск учебных пособий по данному материалу, проработку и анализ теоретического материала, самоконтроль знаний по данной теме с помощью перечисленных вопросов и заданий.

Введение в дисциплину	Дать определение метеорологии. Назвать разделы метеорологии. Назвать основные этапы развития метеорологии. Что изучает лесная метеорология?
Атмосфера и лес. Радиационный режим	Каков газовый состав и вертикальное строение атмосферы? Как изменяется солнечная радиация при прохождении атмосферы? Что такое радиационный режим атмосферы? В чем особенность поглощения солнечной радиации земной поверхностью?

Тепловой режим земной поверхности и атмосферы	Расскажите о суточном и годовом ходе температуры поверхности почвы и на разных глубинах. Что такое термоизоплеты? Расскажите о суточном и годовом ходе температуры воздуха. Что такое географическое распределение температуры воздуха?
Водяной пар и вода в атмосфере	Что такое влагооборот внутренний и внешний? Назовите характеристики влажности воздуха. Что такое испарение? Что такое гидрометеоры? Как образуется туман? Дайте классификацию осадкам
Атмосферное давление и воздушные течения в атмосфере	Назовите единицы атмосферного давления. Как изменяется давление с высотой? Что такое географическое распределение атмосферного давления? Что такое циклоны и антициклоны?
Погода и ее изменения	Что такое воздушные массы? Дайте характеристику теплomu и холодному фронтам. Что такое служба погоды? Что такое синоптические карты.
Основы климатологии	Что такое климатообразующие процессы? Выполните классификацию климатов Земли по Л. С. Бергу. Расскажите о климате Республики Коми. Что такое микроклимат и фитокимат?

Методические рекомендации
по самостоятельной подготовке к выполнению контрольной работы
для студентов заочной формы обучения

К выполнению контрольной работы следует приступать после проработки учебной и дополнительной литературы. Они включают три вопроса, которые охватывают основные разделы данной дисциплины. Вариант контрольной работы преподаватель дает студентам индивидуально и отмечает ее номер у себя в журнале.

К контрольной работе предъявляются следующие требования:

- содержание ответа на вопрос должно быть исчерпывающим и желательно его проиллюстрировать;

- работа должна быть оформлена аккуратно, текст необходимо набирать на компьютере.

К защите допускаются проверенные работы. На их защите студенты должны показать знание вопросов и дать ответы на дополнительные вопросы, если они поставлены при проверке работы.

Темы контрольной работы

1. Водяной пар в атмосфере.
2. Атмосфера и ее состав.
3. Предмет и задачи метеорологии. Разделы метеорологии.
4. Ослабление солнечной радиации в атмосфере.
5. Фотопериодизм. Фототропизм.
6. Погода в циклоне и антициклоне.
7. Атмосферное давление.
8. Классификация климатов.
9. Солнечная радиация.
10. Тепловой режим почвы.
11. Характеристики влажности воздуха
12. Изменение атмосферного давления с высотой.
13. Длинноволновое излучение Земли атмосферы.
14. Общая циркуляция атмосферы.
15. Типы осадков.
16. Методы измерения влажности воздуха
17. Типы воздушных масс.
18. Климат вечного мороза
19. Спектральный состав солнечной радиации.

20. Фотосинтетически активная радиация.
21. Классификация облаков.
22. Всемирная служба погоды.
23. Синоптические карты.
24. Атмосфера и ее строение.

Номера вариантов для контрольной работы

Номер вопросов	Начальная буква фамилии	Номер вопросов	Начальная буква фамилии
3, 16, 24	А Б	2, 18, 22	В Г Д
9, 17, 20	Е Ж З	6, 15	И К Л
7, 14	М Н О	4, 13	П Р С
5, 12, 19	Т У Ф Х	1, 11, 21	Ц Ч
8, 10, 23	Ш Щ Э Ю Я		

Примерные темы рефератов

1. Строение и состав атмосферы.
2. История метеорологии.
3. Синоптическая метеорология.
4. Метеонаблюдения.
5. Лесная метеорология.
6. Климат Республики Коми.
7. Классификация климатов Земли.
8. Служба погоды.
9. Фитооклимат хвойных лесов Севера.
10. Прогноз погоды.
11. Антропогенное влияние на климат.
12. Климат и микроклимат урбанизированной среды.
13. Радиационный баланс хвойных лесов Севера.
14. Циклоны и антициклоны.
15. Метеорологические приборы.
16. Фотопериодизм.
17. Климатообразующие факторы.
18. Промерзание почвогрунтов.

Контрольные вопросы (тест)

1. Объектом изучения метеорологии является:
 - а) гидросфера
 - б) литосфера
 - в) атмосфера
2. Александр Иванович Воейков внёс значительный вклад:
 - а) в почвоведение
 - б) климатологию
 - в) географию
 - г) физику атмосферы
3. В составе воздуха кислород составляет:
 - а) 78%
 - б) 56%
 - в) 21%
4. Значение озонового слоя в том, что он поглощает:
 - а) инфракрасное излучение
 - б) углекислый газ
 - в) кислотные осадки

- г) ультрафиолетовое излучение
5. Существенный вклад в разрушение озона и возникновение «озоновых дыр» вносят:
- а) 11-летние циклы солнечной активности
 - б) фреоны
 - в) кислотные дожди
 - г) уничтожение и деградация лесов
6. Максимальная концентрация озона (озоносфера) находится в:
- а) гидросфере
 - б) мезосфере
 - в) стратосфере
 - г) ионосфере
7. Система долговременных наблюдений, оценки состояния окружающей среды и ее отдельных объектов – это:
- а) экологический мониторинг
 - б) экологическая экспертиза
 - в) экологическое прогнозирование
 - г) экологическое нормирование
8. Понижение температуры с подъемом высоты на каждые 1000 м составляет:
- а) 5,5 градусов
 - б) 6,5 градусов
9. Вследствие парникового эффекта среднегодовая температура на Земле за последнее столетие повысилась на:
- а) 0,3-0,6 °С
 - б) 1-3,5 °С
 - в) 5-10 °С
 - г) 20-30 °С
10. Приоритетными способами снижения выбросов промышленных предприятий в атмосферу являются...
- а) штрафные санкции
 - б) закрытие предприятия
 - в) снижение производственной мощности предприятий
 - г) пыле-и газоулавливающие установки
11. Сколько процентов общего объема вод гидросферы приходится на поверхностные воды?
- а) около 96%
 - б) 50%
 - в) менее 0.01%
12. Отношение количества содержащегося в воздухе водяного пара к тому количеству, которое требуется для насыщения воздуха при данной температуре:
- а) удельная влажность
 - б) относительная влажность
13. Явление, когда взвешенные в воздухе капли воды уменьшают видимость до 1 км. и менее, называется:
- а) туман
 - б) смог
14. Высота нижней границы кучевых облаков:
- а) 1000 - 1500 м.
 - б) 2000 - 3000 м
15. Высота нижней границы кучево-дождевых облаков:
- а) 300 - 600 м.
 - б) 600 - 1000 м.
16. Кучево-дождевые облака образуются:

- а) на теплом фронте
 - б) на холодном фронте
17. Сильный холодный ветер, направленный с прибрежных гор, называется:
- а) бора
 - б) афганец
18. Теплый сухой ветер, направленный с гор:
- а) фен
 - б) афганец
19. Жаркий и очень пыльный ветер южного и юго-западного направления:
- а) фен
 - б) бора
 - в) афганец
20. Признак устойчивой плохой погоды:
- а) низкое давление
 - б) высокое давление
21. Входит ли в доклад синоптика информация о направлении скорости ветра, атмосферного давления:
- а) да
 - б) нет
22. На приземных синоптических картах направление ветра показано стрелкой:
- а) куда дует ветер
 - б) откуда дует ветер
23. На синоптических картах высота облаков указана:
- а) нижнего яруса
 - б) верхнего яруса
24. Субтропический средиземноморской тип климата характерен для:
- а) Острова Ирландия
 - б) Балканского полуострова
 - в) Острова Шри-Ланка
25. Глобальное потепление климата многими учеными рассматривается как величайшая катастрофа, последствиями которой являются:
- а) повышение уровня Мирового океана
 - б) подтаивание вечномёрзлых почв
 - в) ускорение темпов роста и развития животных и растений
 - г) опустынивание земель

3. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная учебная литература

1. Хромов, С. П. Метеорология и климатология [Текст] : учеб. для студ. вузов, обучающихся по направлению 51140 "География и картография" и спец. 012500 "География" и 013700 "Картография" / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. – Москва : Изд-во МГУ. – [Б. м.] : КолосС, 2004. – 582 с. – (Классический университетский учебник).

Дополнительная учебная, учебно-методическая литература

1. Косарев, В. П. Лесная метеорология с основами климатологии [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по направлению "Лесное хозяйство и ландшафтное строительство" / В. П. Косарев, Т. Т. Андрющенко ; под ред. Б. В. Бабикова. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2007. – 288 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература).

2. Метеорология и климатология [Текст] : сб. описаний лаб. работ для подготовки дипломированного спец. по направлению 656200 "Лесное хозяйство и ландшафтное

строительство" спец. 250201 "Лесное хозяйство" / Федеральное агентство по образованию, Сыкт. лесн. ин-т – фил. ГОУ ВПО "С.-Петерб. гос. лесотехн. акад. им. С. М. Кирова", Каф. воспроизводства лесн. ресурсов ; сост. В. И. Прошева. – Сыктывкар : СЛИ, 2007. – 16 с.

3. Метеорология и климатология. Самостоятельная работа студентов [Текст] : метод. указ. для подготовки дипломированного специалиста по направлению 656200 "Лесное хозяйство и ландшафтное строительство" спец. 250201 "Лесное хозяйство" / Федеральное агентство по образованию, Сыкт. лесн. ин-т – фил. ГОУ ВПО "С.-Петерб. гос. лесотехн. акад. им. С. М. Кирова", Каф. воспроизводства лесн. ресурсов ; сост. В. И. Прошева. – Сыктывкар : СЛИ, 2007. – 16 с.

Дополнительная литература

1. Природа [Текст]. – Выходит ежемесячно.
2010 № 1-6;
2012 № 1-6;