

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

методические рекомендации по дисциплине

КЛИМАТОЛОГИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.03.02 «География»

Направленность (профиль):

Физическая география и ландшафтоведение

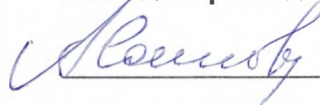
Квалификация:

Бакалавр

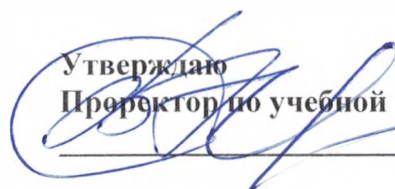
Форма обучения

очная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Физическая география
и ландшафтоведение»

 Соколова А.А.

Утверждаю
Проректор по учебной работе

 Н.О. Верещагина

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
« 09 » декабря 2022 г., протокол № 4

И.о. зав. кафедрой  Сероухова О.С.

Автор-разработчик:
 Лобанов В.А.

1. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных и практических занятий

1.1 Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных занятий

В ходе лекционных занятий студенту необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Рекомендуется активно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В случае отсутствия на лекционном занятии по уважительной причине, студенту необходимо подготовить конспект лекции самостоятельно, пользуясь рекомендованной литературой.

1.2 Методические рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям

В ходе подготовки к практическим (семинарским) занятиям следует изучить основную и дополнительную литературу, учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы.

Можно подготовить свой конспект ответов по рассматриваемой тематике, подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на занятие. Следует продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной практикой. Можно дополнить список рекомендованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы.

На практических занятиях студенту необходимо выполнить задание для самостоятельной работы.

В случае отсутствия на практическом (семинарском) занятии по уважительной причине, студенту необходимо подготовить конспект ответов на вопросы семинара самостоятельно, пользуясь рекомендованной литературой.

1.3. Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

В ходе подготовки к лабораторным занятиям следует изучить основную и дополнительную литературу, учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы.

1.4 Методические рекомендации по подготовке презентаций

Подготовку презентационного материала следует начинать с изучения нормативной и специальной литературы, статистических данных, систематизации собранного материала. Презентационный материал должен быть достаточным для раскрытия выбранной темы.

Подготовка презентационного материала включает в себя не только подготовку слайдов, но и отработку навыков ораторства и умения организовать и проводить диспут.

Создание презентационного материала дает возможность получить навыки и умения самостоятельного обобщения материала, выделения главного.

При подготовке мультимедийного презентационного материала важно строго соблюдать заданный регламент времени.

Необходимо помнить, что выступление состоит из трех частей: вступления, основной части и заключения. Прежде всего, следует назвать тему своей презентации, кратко перечислить рассматриваемые вопросы, избрав для этого живую интересную форму изложения.

Большая часть слайдов должна быть посвящена раскрытию темы. Задача выступающего состоит не только в том, что продемонстрировать собственные знания, навыки и умения по рассматриваемой проблематике, но и заинтересовать слушателей, способствовать формированию у других студентов стремления познакомиться с нормативными и специальными источниками по рассматриваемой проблематике.

Алгоритм создания презентации

1 этап – определение цели презентации

2 этап – подробное раскрытие информации,

3 этап - основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;

- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;

- все оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

Рекомендации по созданию презентации:

1. Читабельность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.

2. Тщательно структурированная информация.

3. Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.

4. Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.

5. Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.

6. Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.

7. Графика должна органично дополнять текст.

8. Выступление с презентацией длится не более 10 минут.

Подготовленные презентации демонстрируются на практических (семинарских) занятиях.

1.5 Методические рекомендации по подготовке доклада

Алгоритм создания доклада:

- 1 этап – определение темы доклада
- 2 этап – определение цели доклада
- 3 этап – подробное раскрытие информации
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

Студент выступает с подготовленным докладом на практических (семинарских) занятиях.

1.6 Методические рекомендации по подготовке реферата

Алгоритм подготовки реферата:

- 1 этап – определение темы реферата
- 2 этап – работа с литературными источниками
- 3 этап – подробное изложение информации
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

Структура реферата должна включать титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы, состоящий из не менее 15 источников.

Требования к оформлению реферата: общий объем до 15 страниц, шрифт Times New Roman, кегль 14, абзац 1,25, междустрочный интервал 1,5, расположение текста по ширине листа. В тексте сквозная нумерация глав, параграфов, таблиц и рисунков. Таблицы и рисунки должны иметь название. Оформление списка литературы по ГОСТ 2003 г. В тексте работы должны быть ссылки на все источники из списка литературы.

1.7 Методические рекомендации по подготовке к контрольному заданию

В ходе подготовки к выполнению контрольного задания следует изучить основную и дополнительную литературу, учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы.

1.8 Методические рекомендации по подготовке к сдаче зачета

Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием и учебным планом. Зачет по дисциплине преследует цель оценить работу студента за курс, получение теоретических знаний, их прочность, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач.

Форма проведения зачета: устно или письменно устанавливается решением кафедры. Педагогу предоставляется право задавать вопросы студентам по всей программе дисциплины.

Результат сдачи зачета заносится преподавателем в ведомость и зачетную книжку.

В ходе подготовки к зачету внимательно относитесь к срокам сдачи зачета, форме проведения, к требованиям, которым должен соответствовать ответ студента; выясните перечень вопросов, по которым будет проводиться зачет; узнайте дополнительные источники информации. Основной способ подготовки к зачету - систематическое посещение занятий; своевременно восстанавливайте возникшие пробелы.

1.9 Методические рекомендации по выполнению курсовых работ

Не предусмотрено

2. Планы практических и лабораторных занятий

Планы практических занятий

Практическое (семинарское) занятие №1. Состав и строение атмосферы. (2 часа)

План

1. Происхождение атмосферы и ее эволюция.
2. Состав и строение атмосферы.
3. Значение атмосферы.
4. Состав сухого воздуха у земной поверхности.
5. Изменение состава воздуха с высотой.
6. Распределение озона в атмосфере.
7. Жидкие и твердые примеси к атмосферному воздуху.

Вопросы для самоконтроля:

1. Каково строение и состав атмосферы?

Задания для самостоятельной работы:

1. Зарисуйте схему строения атмосферы.

Рекомендуемая литература

[1, с. 21 – 26]

Практическое (семинарское) занятие №2. Солнечная радиация. Тепловой режим атмосферы. (2 часа)

План

1. Прямая, рассеянная и суммарная радиация.
2. Распределение суммарной радиации.
3. Отраженная и поглощенная радиация.
4. Альbedo земной поверхности.
5. Излучение земной поверхности. Встречное и эффективное излучение.
6. Радиационный баланс.
7. Тепличный (оранжерейный) эффект атмосферы.
8. Причины изменений температуры воздуха.
9. Тепловой баланс земной поверхности.
10. Различия в тепловом режиме почвы и водоемов.
11. Суточный ход температуры воздуха у земной поверхности.
12. Изменение суточной амплитуды температуры с высотой.
13. Непериодические изменения температуры воздуха.
14. Температуры воздушных масс.
15. Междусуточная изменчивость температуры.
16. Заморозки.
17. Инверсии.
18. Изотермы.
19. Типы суточного и годового хода температуры воздуха.
20. Географическое распределение температуры воздуха у земной поверхности.
21. Пояса освещенности и тепловые пояса Земли.

Вопросы для самоконтроля:

1. Каково строение и состав атмосферы?
2. Под влиянием каких факторов происходит нагревание и охлаждение воздуха в атмосфере?
3. За счет каких процессов происходит передача тепла в атмосферу?
4. Что представляет собой тепловой баланс системы Земля – атмосфера, какова роль различных его составляющих?

5. Что такое амплитуда температуры воздуха, от каких факторов зависит суточная и годовая ее величина?

Задания для самостоятельной работы: проанализируйте видимое движение Солнца над горизонтом на полюсе, в умеренных широтах, на экваторе в дни солнцестояний и равноденствий.

Рекомендуемая литература

[1, с. 19 – 20, 57 – 75]

Практическое (семинарское) занятие №3. Атмосферное давление и ветер. Циклоны и антициклоны. Типы ветров. Общая циркуляция атмосферы. (2 часа)

План

1. Общая циркуляция атмосферы. Преобладающие воздушные течения в атмосфере, господствующие ветры.
2. Барическое поле Земли.
3. Изобары.
4. Горизонтальный барический градиент.
5. Барические системы.
6. Изменения барического поля с высотой в циклонах и антициклонах.
7. Колебания атмосферного давления.
8. Междусуточная изменчивость давления. Крайние значения.
9. Области изменения давления.
10. Годовой ход давления.
11. Классификация ветров.
12. Скорость ветра.
13. Направление ветра.
14. Ускорение воздуха под действием барического градиента.
15. Геострофический ветер.
16. Градиентный ветер.
17. Термический ветер.

Вопросы для коллективного обсуждения:

1. Каковы особенности общей циркуляции атмосферы?
2. Каковы преобладающие воздушные течения в атмосфере, господствующие ветры?
3. Причины изменения атмосферного давления.
4. Градиентный и геострофический ветер.
5. Местные ветры.

Задания для самостоятельной работы: дайте определения терминам: циклоны, антициклоны, пассаты, муссоны, западные ветры, атмосферный фронт, воздушная масса, фён, ветер, облака, точка росы, абсолютная и относительная влажность, стратификация, апвеллинг, барометр, батометр, анемометр, гигрометр.

Рекомендуемая литература

[1, с. 76 – 94]

Практическое (семинарское) занятие №4. Влага в атмосфере. Облака. Осадки. Туманы. (2 часа)

План

1. Испарение и насыщение.
2. Географическое распределение испаряемости и испарения.
3. Характеристики влажности.
4. Измерение влажности воздуха.
5. Изменение влажности с высотой.
6. Суточный и годовой ход относительной влажности.
7. Географическое распределение влажности воздуха.
8. Конденсация в атмосфере.
9. Ядра конденсации.
10. Облака.
11. Международная классификация облаков.
12. Описание основных родов облаков.
13. Световые явления в облаках.
14. Облака конвекции (кучевообразные).
15. Волнистые облака.
16. Облака восходящего скольжения (слоистообразные).
17. Облачность, ее суточный и годовой ход.
18. Географическое распределение облачности.
19. Дымка, туман, мгла.
20. Географическое распределение туманов.
21. Осадки, выпадающие из облаков.
22. Формы осадков.
23. Образование осадков.
24. Искусственное осаждение облаков.
25. Электричество облаков и осадков.
26. Гроза.
27. Молния. Гром. Огни Святого Эльма.
28. Наземные гидрометеоры.
29. Гололед и обледенение самолетов.
30. Суточный и годовой ход осадков.
31. Изменчивость сумм осадков. Засухи.
32. Продолжительность и интенсивность осадков.
33. Географическое распределение осадков.
34. Характеристики увлажнения.
35. Водный баланс на Земном шаре.

Вопросы для самоконтроля:

1. Как образуется пар в атмосфере?
2. Что такое «абсолютная влажность воздуха» и «относительная влажность воздуха»?
3. Какие типы осадков Вы знаете?
4. По каким основаниям классифицируются облака? Каково их стратиграфическое распределение в атмосфере?

Задания для самостоятельной работы:

1. Представьте классификацию облаков. Охарактеризуйте типы облаков.

Рекомендуемая литература

Практическое (семинарское) занятие №5. Воздушные массы и атмосферные фронты. (2 часа)

План

1. Воздушные массы, их типы.
2. Атмосферные фронты. Теплый и холодный фронт.

Вопросы для самоконтроля:

1. Каковы основные типы воздушных масс?
2. Что такое атмосферные фронты?

Задания для самостоятельной работы: составьте схемы теплового и холодного фронтов.

Рекомендуемая литература

[1, с. 32 – 35]

Практическое (семинарское) занятие №6. Погода и климат. Климатические пояса Земли. (2 часа)

План

1. Эволюция климата Земли.
2. Понятие о климате и погоде, местном климате, микроклимате и фитоклимате.
3. Климатические пояса.
4. Классификации климатов.
5. Элементы погоды. Типы погод.
6. Микроклимат города. Туманы и смоги.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое «климат», «местный климат», «микроклимат», «фитоклимат»?
2. В чем отличие погоды и климата?
3. Каковы основные элементы погоды?
4. Что такое «климатические пояса»? Какие климатические пояса сформировались на Земле?
5. Почему и где климатические пояса прерываются?
6. Каковы типы климатов Земли?
7. Каковы основные особенности микроклимата городов?
8. Каковы типы смогов?

Задания для самостоятельной работы:

1. Охарактеризуйте микроклимат города Мурманска.

Рекомендуемая литература

[1, с. 95 – 122]

Планы лабораторных работ

Раздел 1. Состав и строение атмосферы

Лабораторная работа №1. Строение атмосферы. (2 часа)

Задание: пользуясь литературными источниками, составьте схему строения атмосферы (сферы, паузы). Укажите линию Кармана. Составьте краткую характеристику сфер.

Рекомендуемая литература

[1, с. 19 – 26]

Раздел 2. Солнечная радиация. Тепловой режим атмосферы

Лабораторная работа №2. Солнечная радиация и тепловой режим атмосферы. (4 часа)

Пользуясь литературными источниками, выполните задания.

Задание 1.

1. Зарисовать положение Земли по отношению к Солнцу в дни солнцестояний и равноденствий. Показать направление солнечных лучей, плоскость эклиптики, земную ось, экватор, тропики, полярные круги, светораздельную плоскость.

Задание 2.

На основе анализа карт опишите географическое распределение суммарной солнечной радиации в течение года, в январе, в июле, выявить общую тенденцию в изменении величины суммарной радиации в зависимости от широты.

Ответьте на вопросы:

1. в каких широтах годовые величины наибольшие, в каких наименьшие и почему?
2. с чем связано нарушение зональности в распределении величин суммарной солнечной радиации?
3. где отмечается максимальное значение суммарной солнечной радиации (годовое, в июне, в январе) и почему?
4. назовите широты, где проходит нулевое значение величины суммарной солнечной радиации в различные сезоны года;
5. почему в полярных районах в летний сезон отмечаются большие величины суммарной солнечной радиации.

Задание 3.

На основе анализа карт опишите географическое распределение радиационного баланса. Ответьте на вопросы:

- какая закономерность отмечается в географическом распределении радиационного баланса?
- в каких пределах изменяются годовые величины радиационного баланса у земной поверхности?
- почему изолинии равных значений радиационного баланса при переходе с океана на материк разрываются?
- где и почему радиационный баланс распределяется более равномерно?
- объяснить причины неравномерного распределения радиационного баланса на одних и тех же широтах.
- как распределяется радиационный баланс на океанах и материках в летний и зимний сезон, где расположены области с повышенными и пониженными значениями и почему?
- каковы основные различия в распределении радиационного баланса по полушариям?
- назовите широты, где годовой ход радиационного баланса почти не меняется. Как это отразится на температурном режиме этих областей?

Задание 4. Проанализируйте на карте мира ход июльских и январских изотерм.

1. Объясните общегеографические закономерности в распределении температур воздуха по поверхности земного шара.
2. Рассмотрите ход изотерм на материках и океанах в умеренных и высоких широтах и объясните, почему в январе на океанах изотермы отклоняются к северу, а на материках — к югу. Объясните, почему июльские изотермы изменяют направление.
3. Сравните ход январских и июльских изотерм в Европе и Восточной Сибири. Почему в ходе изотерм есть различие и сходство?
4. Сравните ход изотерм в южном и северном полушариях, объясните причины различий.
5. На карте полушарий покажите области с наиболее высокими и наиболее низкими среднеянварскими и среднеиюльскими температурами воздуха. Объясните, от чего это зависит.
6. Сравните положения изотерм с одинаковыми значениями температур в северном и южном полушариях в различные сезоны. Проследите, например, изотерму $+24^{\circ}\text{C}$.
7. Сформулируйте вывод: какие закономерности в распределении солнечного тепла объясняют особенности хода данных изотерм.
8. Проследите, одинаково ли положение изотерм $+16$ и $+8^{\circ}\text{C}$ июля и января над океанами и континентами, и объясните различие в их положении.
9. Сравните положение изотерм $+16$ и $+8^{\circ}\text{C}$ июля в северном полушарии и января в южном. Сформулируйте вывод: одинаковы ли температуры лета на одних и тех же умеренных широтах в северном и южном полушариях?

Задание 5.

Постройте графики изменения температур воздуха в январе и июле по меридианам 20° з. д. и 120° в. д. Для каждого меридиана строят совмещенный график, на котором температуру января изображают одним цветом, июля — другим. При построении графиков используются данные карты изотерм. По горизонтальной оси откладывают точки пересечения меридиана изотермами, по вертикальной — обозначают температуру в этих точках (положительная — вверх, отрицательная — вниз от горизонтальной оси).

Рекомендуемый масштаб горизонтальный: 1 см — 10° , вертикальный: 1 см — 5° .

На основании анализа построенных графиков выясните, как изменяется годовая амплитуда температуры воздуха над Атлантическим океаном в северном и южном полушариях. Как изменяется годовая амплитуда температуры воздуха по меридиану 120° в. д. в северном и южном полушариях? Где годовые амплитуды наибольшие и где наименьшие? Почему?

Рекомендуемая литература

[1, с. 19 – 20, 57 – 75]

Раздел 3. Атмосферное давление и ветер. Циклоны и антициклоны. Типы ветров. Общая циркуляция атмосферы

Лабораторная работа №3. Циклоны и антициклоны. Атмосферная циркуляция. Барическое поле и ветер. (4 часа)

Пользуясь литературными источниками и атласами, выполните задания.

Задание 1.

Нанесите на контурную карту центры действия атмосферы (барические максимумы и минимумы января и июля).

Задание 2.

Составьте схему воздушных течений атмосферы:

- а) выше слоя трения;
- б) в слое трения.

Задание 3.

Изучите названия (международные и русские) ветров 16 румбов (табл. 1). Составьте чертеж 16 румбов. Определите и подпишите около каждого румба буквенные обозначения и азимут.

Таблица 1

Названия румбов		Буквенные обозначения		Азимуты
международные	русские	международные	русские	
Норд	Северный	N		
Норд-норд-ост	Северо-северо-восточный			
Норд-ост	Северо-восточный			
Ост-норд-ост	Восточно-северо-восточный			
Ост	Восточный	O		
Ост-зюйд-ост	Восточно-юго-восточный			
Зюйд-ост	Юго-восточный			
Зюйд-зюйд-ост	Юго-юго-восточный			
Зюйд	Южный	S		
Зюйд-зюйд-вест	Юго-юго-западный			
Зюйд-вест	Юго-западный			
Вест-зюйд-вест	Западно-юго-западный			
Вест	Западный	W		
Вест-норд-вест	Западно-северо-западный			
Норд-вест	Северо-западный			
Норд-норд-вест	Северо-северо-западный			

Задание 4.

Постройте розу ветров по данным таблицы 3.

Розу ветров строят по восьми основным румбам (С, СВ, В, ЮВ, Ю, ЮЗ, З, СЗ). Данные промежуточных румбов (ССВ, ВСВ, ЮЮВ и т.д.) разбиваются между основными соседними румбами.

Из центральной точки по направлению основных румбов проводят прямые линии. На линиях от центра откладывают отрезки, соответствующие по величине частоте повторяемости ветра того или иного направления (повторяемость выражается в процентах или количестве повторений). Концы отрезков соединяют.

Предварительно разбейте повторяемость ветров промежуточных румбов (ССВ, ВСВ и т.д.) между соседними основными румбами (С, СВ и т.д.). Нечетные числа разбиваются так, что большее число относится к румбу с большей повторяемостью. Например, ветер С румба повторяется 3 раза, ветер ССЗ — 9 раз, СВ — 5 раз, тогда при разбивке повторяемости промежуточного (ССЗ) румба к северному добавляют 4 (3 + 4=7), а к северо-западному 5(5 + 5 = 10).

Таблица 2.

Повторяемость ветра по румбам

Направление ветра по 16 румбам	Повторяемость ветра по 16 румбам
С	2
ССВ	7
СВ	3
ВСВ	3
В	0
ВЮВ	12
ЮВ	1
ЮЮВ	5
Ю	12
ЮЮЗ	14
ЮЗ	17
ЗЮЗ	10
З	9
ЗСЗ	5
СЗ	3
ССЗ	20

Задание 5.

Составьте схемы циклона и антициклона (для северного и южного полушарий).

Рекомендуемая литература

[1, с. 28 – 31, 76 – 94]