

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Романчук Иван Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.02.2025 16:18:19
Уникальный программный ключ:
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

Приложение к рабочей
программе дисциплины

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

| | |
|---|--|
| Наименование дисциплины | <i>Климатология и гидрология</i> |
| Направление подготовки / Специальность | <i>05.03.06 Экология и природопользование</i> |
| Направленность (профиль) / Специализация | <i>Геоэкология и природопользование</i> |
| Форма обучения | <i>очная</i> |
| Разработчик(и) | <i>Журавлева Наталья Николаевна, доцент кафедры геоэкологии и природопользования Школы естественных наук, Переладова Л.В. доцент кафедры физической географии и экологии Школы естественных наук</i> |

1. Темы дисциплины для самостоятельного освоения обучающимися

1.1. Характеристики влажности воздуха. Облачность. Осадки.

Решение задач по определению характеристик влажности воздуха. Задачи по определению количества и интенсивности осадков, расчет скорости падения водяных капель.

1.2. Солнечная радиация в атмосфере.

По заданию проанализировать количество солнечной радиации для точек, находящихся в разных широтах.

1.3. Температурный режим почвы, воды и воздуха

Решение задач по распределению температуры воздуха по высоте, графическое изображение состояния атмосферы (кривая стратификации). По выданному заданию построить график термоизоплет температуры почвы на разных глубинах, проанализировать и пояснить распределение тепла по глубинам.

1.4. Атмосферное давление и ветер.

Решение задач по определению горизонтального градиента атмосферного давления. Построить график атмосферного давления по станциям Барнаул и Шпицберген, проанализировать и пояснить причины такого распределение.

1.5. Атмосферная циркуляция.

Реферат «Факторы формирования погоды», «Местные ветры России», «Тропическая циркуляция: муссон»

1.6. Климаты Земли

Реферат «Современное изменение климата», «Зональные особенности формирования климата»

Интернет-ресурс:

- Хромов, С. П. Метеорология и климатология: учебник / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012. — 584 с. — ISBN 978-5-211-06334-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/54639.html> — Режим доступа: по подписке

- Кузнецова, Э. А. Гидрология, метеорология и климатология: климатические расчеты: учебное пособие / Э. А. Кузнецова, С. Н. Соколов. — Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2019. — 86 с. — ISBN 978-5-00047-509-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92793.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

- Барашкова, Н. К. Долгосрочные прогнозы погоды: практические и семинарские занятия: учебно-методическое пособие / Н. К. Барашкова. — Томск: ТГУ, 2018. — 56 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112814> — Режим доступа: для авториз. пользователей

Интернет ресурс:

- ✓ <https://e.lanbook.com/> (Электронная научная библиотека статей, книг)
- ✓ <https://infotables.ru/geografiya/548-mestnye-ventry>
- ✓ <http://abratsev.ru/atmosphere/locwind.html>
- ✓ https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.f7ec964f-6792a069-17797b8e-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Tropical_cyclones_in_2024

2. План самостоятельной работы

| № п/п | Учебные встречи | Виды самостоятельной работы | Форма отчетности/ контроля | Количество баллов | Рекомендуемый бюджет времени на выполнение (ак.ч.)* |
|-------|---|-----------------------------|----------------------------|-------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Характеристики влажности воздуха. Облачность. Осадки | Решение задач | Задачи | 1 | 6 |
| 2. | Солнечная радиация в атмосфере | Решение задач | Задачи | 1 | 6 |
| 3. | Температурный режим почвы, воды и воздуха | Решение задач | Задачи | 1 | 6 |
| 4. | Атмосферное давление и ветер | Решение задач | Задачи | 1 | 6 |
| 5. | Атмосферная циркуляция | Написание реферата | Реферат | 1 | 6 |
| 6. | Климаты Земли | Написание реферата | Реферат | 1 | 6 |
| 7. | Знакомство с гидрологическими справочниками | Самоподготовка | Презентация, устный доклад | 1 | 6 |
| 8. | Гидрология рек | Самоподготовка | Презентация, устный доклад | 1 | 6 |
| 9. | Гидрографические характеристики реки и ее бассейна | Самоподготовка | Презентация, устный доклад | 1 | 6 |
| 10. | Характеристики речного стока | Самоподготовка | Презентация, устный доклад | 1 | 6 |
| 11. | Расчленение гидрографа реки по типам питания | Самоподготовка | Презентация, устный доклад | 1 | 6 |
| 12. | Расчет объемов стока реки по типам питания и фазам водного режима | Самоподготовка | Презентация, устный доклад | 1 | 6 |
| 13. | Гидрология озёр, водохранилищ и болот | Презентация, устный доклад | Презентация, устный доклад | 1 | 6 |
| 14. | Морфометрические характеристики озера | Презентация, устный доклад | Презентация, устный доклад | 1 | 6 |
| 15. | Термический режим озёр | Презентация, устный доклад | Презентация, устный доклад | 1 | 6 |
| 16. | Гидрология подземных вод и ледников | Презентация, устный доклад | Презентация, устный | 1 | 4 |

| | | | | | |
|-----|-------------------------------------|----------------|--------|---|---|
| | | | доклад | | |
| 17. | Подготовка дифференцированный зачет | Самоподготовка | Зачет | 2 | 2 |
| | | | | | |

3. Требования и рекомендации по выполнению самостоятельных работ обучающихся, критерии оценивания

3.1. Характеристики влажности воздуха. Облачность. Осадки.

Решение задач по определению характеристик влажности воздуха. Задачи по определению количества и интенсивности осадков, расчет скорости падения водяных капель.

- Задача 1. Определить скорость падения дождевых капель диаметром 2 мм.

- Задача 2. На Филиппинах во время ливня выпало осадков 1168мм за 1 сутки. Какова средняя интенсивность ливня?

3.2. Солнечная радиация в атмосфере.

- Задание 1. По заданию проанализировать количество солнечной радиации для точек, находящихся в разных широтах.

3.3. Температурный режим почвы, воды и воздуха

Задача 1. На уровне моря температура воздуха 16,8°C, до 400 м, отмечается приземная инверсия при вертикальном градиенте температуры -0,7°C/100м, а выше вертикальный градиент температуры равен 0,4°C/100м. Какова температура воздуха на высоте 1000м?

3.4. Атмосферное давление и ветер.

Решение задач по определению горизонтального градиента атмосферного давления. Построить график атмосферного давления (данные выдаются) по станциям Барнаул и Шпицберген, проанализировать и пояснить причины такого распределение.

3.5. Атмосферная циркуляция.

Реферат «Факторы формирования погоды», «Местные ветры России», «Тропическая циркуляция: муссон»

3.6. Климаты Земли

Реферат «Современное изменение климата», «Зональные особенности формирования климата»

❖ Рекомендации по выполнению:

-изучение лекционного и практического материала.

❖ Рекомендации по написанию реферата:

- Используйте научные статьи и актуальные исследования для сбора информации входящих в перечень журналов ВАК, Scopus, Web of Science.

- Реферат по теме должен быть оформлен согласно ГОСТ.

- Рекомендуемый % используемой литературы не старше 5 лет составляет 30% от общего списка используемой литературы.

- Критерии оценивания:

- Правильное решение практической задачи (1 балл).

- Качественная обработка полученных материалов с использованием современных литературных источников, логичность полученных выводов.

- Оформление реферата согласно требованиям ГОСТ (1 балл).

Интернет-ресурс:

- Хромов, С. П. Метеорология и климатология : учебник / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. — Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012. — 584 с. — ISBN 978-5-211-06334-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/54639.html> — Режим доступа: по подписке

• Кузнецова, Э. А. Гидрология, метеорология и климатология: климатические расчеты: учебное пособие / Э. А. Кузнецова, С. Н. Соколов. — Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2019. — 86 с. — ISBN 978-5-00047-509-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92793.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

• Барашкова, Н. К. Долгосрочные прогнозы погоды: практические и семинарские занятия: учебно-методическое пособие / Н. К. Барашкова. — Томск: ТГУ, 2018. — 56 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112814> — Режим доступа: для авториз. пользователей

Интернет ресурс:

- ✓ <https://e.lanbook.com/> (Электронная научная библиотека статей, книг)
- ✓ <https://infotables.ru/geografiya/548-mestnye-veltry>
- ✓ <http://abratsev.ru/atmosphere/locwind.html>
- ✓ https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.f7ec964f-6792a069-17797b8e-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Tropical_cyclones_in_2024

Блок Гидрология

1. Знакомство с гидрологическими справочниками

Задания:

1. Пользуясь справочником «Гидрологический ежегодник» («Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод») проанализировать в виде таблицы освещенность выбранного водного объекта (река) гидрологическими наблюдениями.
2. На основе работы с гидрологическими справочниками «Основные гидрологические характеристики» (ОГХ) и «Ресурсы поверхностных вод СССР» написать отчет о структуре, содержании и отличительных особенностях выше указанных источников информации.

2. Комплексная характеристика морей Мирового океана

Задание:

Пользуясь литературными и картографическими источниками составить комплексную характеристику морского бассейна (по выбору студента), согласно следующего плана:

1. Географическое положение
2. Происхождение и возраст.
3. Основные элементы рельефа дна
4. Донные отложения
5. Климат (центры атмосферного давления, господствующие ветры, радиационные условия, температуры, осадки, испаряемость и т.д.)
6. Характеристика водной массы (соленость, прозрачность, плотность, температура вод, ледовый режим, поверхностные течения).
7. Основные черты органического мира.
8. Хозяйственное значение
9. Экологическое состояние
10. Охрана морского бассейна

3. Гидрографические характеристики реки и ее бассейна

Задание:

Используя учебную топографическую карту (М 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000):

1. Провести водораздельную линию бассейна выбранной реки и определить ее длину.
2. Измерить площадь бассейна реки.
3. Определить длину, среднюю и наибольшую ширину бассейна реки.

4. Вычислить коэффициенты: асимметрии бассейна, развития водораздельной линии, озерности, лесистости, заболоченности бассейна.
5. Определить длину главной реки и ее притоков.
6. Вычислить густоту речной сети.
7. Определить коэффициент извилистости главной реки.
8. Определить падение и продольный уклон главной реки.
9. Построить гидрографическую схему реки

4. Характеристики речного стока

Задание:

Рассчитать основные характеристики стока реки _____ в створе _____ за _____ год при наличии данных гидрометрических наблюдений с использованием таблицы «Ежедневные расходы воды» Гидрологического Ежегодника: средний годовой расход воды (Q_{ср.год}), объем стока (W), слой стока (h), модуль стока (M) и коэффициент стока (η).

5. Расчленение гидрографа реки по типам питания

Задания:

1. По данным таблицы «Ежедневных расходов воды» (ЕРВ) Гидрологического ежегодника построить гидрограф стока реки _____ в створе _____ за _____ год.
2. Расчленить гидрограф на части, соответствующие различным типам питания реки (снеговое, дождевое, подземное, ледниковое).

6. Расчет объемов стока реки по типам питания и фазам водного режима

Задания:

1. С помощью расчлененного методом Б.В. Полякова гидрографа стока и таблицы ЕРВ определить величину каждого типа питания (в км³ и в % от годового стока) реки и указать тип ее питания согласно классификации М.И. Львовича.
2. Выделить гидрологические фазы водного режима исследуемой реки и рассчитать объем стока каждой фазы (в км³ и в % от годового стока).
3. Построить диаграмму внутригодового распределения стока реки.

7. Морфометрические характеристики озера

Задания:

1. Определить по плану озера основные морфологические характеристики: площадь зеркала (F₀, кв.м или кв.км) и площади, ограниченные изобатами (F₁, F₂, F₃ и т.д., кв.м или кв.км); длину озера (L₀, м или км); наибольшую и среднюю ширину (V_{макс.}, V_{ср.}, м или км); объем воды всего озера (V₀, м³ или км³) и объемы слоев между плоскостями изобат (V₁, V₂, V₃ и т.д., куб.м или куб.км); наибольшую и среднюю глубину (h_{макс.}, h_{ср.}, м.); коэффициент формы (K_ф).
2. Построить батиграфическую и объемную кривые озера.

8. Термический режим озёр

Задания:

1. По данным наблюдений за температурой воды в озере построить график распределения температуры воды по вертикали для периодов прямой и обратной термической стратификации и гомотермии.

2. Выделить горизонтальными линиями на графике распределения температуры с глубиной при прямой термической стратификации следующие вертикальные температурные зоны: эпилимнион, металимнион и гиполимнион. Определить вертикальный градиент температуры ($\Delta\Theta$) в слое температурного скачка (металимниона) и его наибольшее значение.
3. Вычислить среднюю температуру (t_{cp}) воды по вертикали для периода прямой термической стратификации, используя график (эпюру) распределения температуры воды по глубине.

9. Комплексная характеристика водохранилища

Задание:

Пользуясь литературными и картографическими источниками составить комплексную характеристику водохранилища (по выбору студента), согласно следующего плана:

1. Географическое положение
2. Происхождение и возраст.
3. Донные отложения
4. Климат (центры атмосферного давления, господствующие ветры, радиационные условия, температуры, осадки, испаряемость и т.д.)
5. Характеристика водной массы (минерализация, прозрачность, плотность, поверхностные течения и т.д..).
6. Водный, термический и ледовый режимы
7. Основные черты органического мира.
8. Хозяйственное значение
9. Экологическое состояние

10. Комплексная характеристика болотных зон Западно-Сибирской равнины

Задание:

Пользуясь литературными и картографическими источниками составить комплексную характеристику одной из болотных зон Западно-Сибирской равнины (по выбору студента), согласно следующего плана:

1. Географическое положение болотной зоны
2. Причины образования болот в данной зоне.
3. Морфометрические параметры зоны и болот.
4. Составляющие гидрографической сети болот зоны.
5. Основные элементы водного баланса болот зоны.
6. Водный режим болот зоны.
7. Характеристика термического и ледового режимов болот зоны.
8. Влияние болот на речной сток в пределах зоны.

11. Комплексная характеристика артезианского бассейна

Задание:

Пользуясь литературными и картографическими источниками составить комплексную характеристику одного из артезианских бассейнов России (по выбору студента):

Московский, Северо-Двинский, Волго-Камский, Сурско-Хопёрский, Прикаспийский, Печорский, Западно-Сибирский, Ангаро-Ленский, Тунгусский, Якутский, Оленёкский, Котуйский, Хатангский

План характеристики:

1. Географическое положение
2. История формирования
3. Особенности строения

4. Характеристика водоупорных и водовмещающих пород
5. Основные элементы водного баланса грунтовых вод

4. Рекомендации по самоподготовке к промежуточной аттестации по дисциплине

Дифференцированный зачет проводится в устной форме и является инструментом промежуточной аттестации для обучающихся, не набравших 61 балл в течение семестра или не согласных с оценкой, полученной по итогам текущего контроля. Дифференцированный зачет проводится в аудитории в течение 90 минут в виде устного собеседования с преподавателями дисциплины. Для подготовки ответа на поставленные вопросы студенту дается 20 минутная подготовка ответа.

Рекомендации для подготовки:

Повторите материалы и ключевые вопросы, обсуждавшиеся в лекциях и разбираемые на практических занятиях.

Используйте дополнительные ресурсы для углубленного изучения:

-<https://www.sciencedirect.com/> (Электронная научная библиотека статей входящих базу данных Scopus и Web of Science)

-<https://e.lanbook.com/> (Электронная научная библиотека статей, книг)

Вопросы для подготовки к дифференцированному зачету:

Климатология

1. Метеосеть, метеослужба. Всемирная метеорологическая организация, Всемирная служба погоды. Международные метеорологические и климатические научные программы. Основные этапы истории метеорологии и климатологии.
2. Состав сухого воздуха у земной поверхности. Изменение состава воздуха с высотой.
3. Плотность воздуха. Уравнение состояния газов. Плотность влажного воздуха.
4. Адиабатические процессы в атмосфере.
5. Типы вертикального распределения температур.
6. Строение атмосферы: основные слои и их особенности. Гомосфера и гетеросфера.
7. Уравнение статистики атмосферы.
8. Спектральный состав солнечной радиации. Солнечная постоянная.
9. Суточный и годовой ход солнечной радиации.
10. Географическое распределение суммарной солнечной радиации.
11. Географическое распространение радиационного баланса.
12. Распределение солнечной радиации на верхней границе атмосферы.
13. Распространение температурных колебаний в глубину почвы. Законы Фурье.
14. Распространение температурных колебаний в воде.
15. Годовая амплитуда температуры воздуха и континентальность климата.
16. Географическое распределение температуры. Изотермы.
17. Характеристики влажности воздуха.
18. Конденсация и сублимация в атмосфере. Испарение и насыщение. Испарение и испаряемость. Транспирация.
19. Снежный покров и его характеристики. Климатическое значение снежного покрова
20. Международная классификация облаков. Микрофизическое строение облаков.
21. Суточный и годовой ход облачности.
22. Образование осадков. Конденсация и коагуляция.
23. Барические системы. Барическое поле, изобарические поверхности, карты изобар.
24. Среднее распределение давления у земной поверхности в январе и июле.
25. Ветер, его характеристики. Розы ветров. Суточный и годовой ход скорости и направления ветра.
26. Схема общей циркуляции атмосферы.
27. Особенности циркуляции внутритропических широт.
28. Особенности циркуляции умеренных широт.

29. Особенности циркуляции полярных широт.
30. Типы атмосферных фронтов.
31. Особенности муссонной циркуляции.
32. Причины изменения температуры воздуха, индивидуальное и локальное изменение.
33. Генетическая классификация климатов Б.П. Алисова.
34. Классификация климатов В.П. Кеппена.
35. Классификация климатов Л. С. Берга.
36. Микроклимат. Климат большого города.
37. Климатообразующие процессы.
38. Географические факторы климата.
39. Влияние снежного покрова на климат. Влияние океанических течений на климат.
40. Влияние растительного и почвенного покрова на климат. Изменение подстилающей поверхности и их последствие для климата.
41. Характеристика климата экваториального пояса (континентальный тип).
42. Характеристика климата экваториального пояса (океанический тип).
43. Характеристика климата субэкваториального пояса (континентальный тип).
44. Характеристика климата субэкваториального пояса (океанический тип).
45. Характеристика климата субэкваториального пояса (западных берегов).
46. Характеристика климата субэкваториального пояса (восточных берегов).
47. Характеристика климата тропического пояса (континентальный тип).
48. Характеристика климата тропического пояса (океанический тип).
49. Характеристика климата тропического пояса (западных берегов).
50. Характеристика климата тропического пояса (восточных берегов).
51. Характеристика климата субтропического пояса (континентальный тип).
52. Характеристика климата субтропического пояса (океанический тип).
53. Характеристика климата субтропического пояса (западных берегов).
54. Характеристика климата субтропического пояса (восточных берегов).
55. Характеристика климата умеренного пояса (континентальный тип).
56. Характеристика климата умеренного пояса (океанический тип).
57. Характеристика климата умеренного пояса (западных берегов).
58. Характеристика климата умеренного пояса (восточных берегов).
59. Характеристика климата субарктического пояса.
60. Характеристика климата субантарктического пояса.
61. Климат Арктики.
62. Климат Антарктиды.
63. Причины современных колебаний климата. Возможные причины колебания климата.
64. Изменение климата с высотой; высотная климатическая зональность.
65. Гололед, условия образования.
66. Заря, условия образования.
67. Смог. Типы смога, условия образования.
68. Гроза, условия образования, погода.
69. Мгла, условия образования, географическое распространение.
70. Солнечное сияние, измерение, продолжительность.
71. Инверсии температуры и их типы.
72. Заморозки, условия образования, методы борьбы.
73. Смерчи, условия образования.
74. Радуга, условия образования.
75. Альбедо, планетарное альбедо.
76. Ядра конденсации и сублимации.
77. Определение понятий «погода» и «климат».
78. Пассаты, условия образования, погода.

79. Тропические циклоны, особенности строения, погода
80. Виды осадков. Суточный и годовой ход осадков. Географическое распределение осадков. Изогииеты.

Гидрология:

1. Роль воды в природе. Практическое значение гидрологии.
2. Химические свойства воды. Химический состав природных вод.
3. Физические свойства воды.
4. Физические "аномалии" воды и их гидрологическое значение.
5. Использование фундаментальных законов физики при изучении водных объектов.
6. Уравнение водного баланса. Особенности применения для различных водных объектов и его практическое значение.
7. Метод теплового баланса в гидрологии и его практическая значимость.
8. Силы, действующие на водные объекты. Баланс сил.
9. Движение воды в водных объектах. Классификация видов движения воды по различным признакам.
10. Распределение суши и воды на земном шаре.
11. Роль природных вод в круговороте тепла на Земном шаре.
12. Круговорот воды на Земном шаре.
13. Круговорот содержащихся в воде веществ.
14. Влияние гидрологических процессов на природные условия.
15. Водные ресурсы Земного шара.
16. Гидрология. Ее предмет и задачи. Составные части и связь с другими науками.
17. Реки и их типы.
18. Образование рек. Речные системы.
19. Исток; верхнее, среднее и нижнее течение реки; устье.
20. Водосбор и бассейн реки. Морфометрические характеристики бассейна.
21. Физико-географические характеристики водосбора.
22. Гидрографическая, русловая и речная сеть (определение и основные характеристики).
23. Долина реки и ее элементы. Типы речных долин.
24. Виды питания рек. Классификация рек по источникам питания.
25. Гидрограф стока. Методы расчленения гидрографа и его практическое значение.
26. Фазы водного режима рек. Классификация рек по водному режиму Зайкова.
27. Водный баланс бассейна реки.
28. Уровенный режим рек. Способы измерения уровней воды.
29. Типы гидрологических постов. Виды и сроки наблюдения.
30. Скорости течения. Распределение скоростей течения в речном потоке и способы измерения.
31. Составляющие речного стока и единицы его измерения.
32. Физико-географические факторы стока. Распределение стока воды по территории России.
33. Расходы воды в реках. Способы измерения и расчета.
34. Динамика речного потока. Формула Шези.
35. Работа и мощность рек. Формирование речных наносов.
36. Характеристика речных наносов. Движение взвешенных и влекомых наносов.
37. Русловые процессы на реках и их типы.
38. Сток наносов. Классификация рек по степени устойчивости русел.
39. Водный режим рек. Колебания водности рек и уровня воды.
40. Термический режим рек. Уравнение теплового баланса рек.
41. Ледовый режим рек.
42. Гидрохимические и гидробиологические особенности рек.
43. Озера и их типы.
44. Морфология озерной котловины и морфометрические характеристики озера.

45. Питание и водный баланс озер.
46. Уровенный режим и динамические явления в озерах.
47. Распределение температуры воды в озере: с глубиной, в различных участках котловины
Термический режим озер.
48. Ледовый режим озер. Ледовые явления на озерах.
49. Термические классификации озер.
50. Гидрохимические характеристики озер.
51. Гидробиологические характеристики озер.
52. Наносы и донные отложения озер.
53. Влияние озер на речной сток.
54. Ледники. Происхождение и их распространение на Земном шаре.
55. Образование и строение ледников.
56. Режим и движение ледников.
57. Влияние ледников на речной сток.
58. Происхождение и условия образования болот.
59. Типы болот и болотных микроландшафтов.
60. Строение и гидрография болот.
61. Гидрологический режим болот.
62. Влияние болот и их осушения на речной сток.
63. Мировой океан и его части. Классификация морей.
64. Соленость воды. Распределение солености в Мировом океане.
65. Распределение температуры и плотности воды в Мировом океане.
66. Морские льды, их классификации и закономерности движения.
67. Оптические и акустические свойства морских вод.
68. Волнение в океанах и морях. Характеристика волн.
69. Приливы в океанах и морях.
70. Морские течения и их классификация. Общая схема течений в Мировом океане.
71. Тепловой баланс Мирового океана.
72. Водные массы океана.
73. Ресурсы Мирового океана. Их использование и охрана.
74. Происхождение подземных вод.
75. Виды воды в порах грунта.
76. Водные и физические свойства почв и горных пород.
77. Классификация подземных вод по характеру залегания.
78. Движение подземных вод.
79. Водный режим и водный баланс подземных вод.
80. Взаимодействие поверхностных и подземных вод.
81. Основные принципы рационального использования и охраны подземных вод.