

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Смоленский государственный университет»

Кафедра географии

*«Утверждаю»*

Проректор по учебно-  
методической работе  
\_\_\_\_\_ Ю.А. Устименко  
«09» сентября 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Б1.Б.21 Учение об атмосфере**

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность: Экология и природопользование

Курс – 1

Семестр – 2

Форма обучения – очная

Всего зачетных единиц – 4, часов – 144

Лекции – 16 час.

Практические занятия – 34 час.

Самостоятельная работа – 94 час.

Форма отчетности: экзамен – 2 семестр

Программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование

Программу разработал:

канд. геогр. наук, доцент Бобров Е.А.

Одобрена на заседании кафедры географии  
«02» сентября 2021 года, протокол № 1

Смоленск  
2021

## 1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Учение об атмосфере» относится к базовой части программы бакалавриата и является обязательной для освоения обучающимися. Дисциплина закладывает базовые представления о воздушной оболочке Земли, необходимые для изучения ряда последующих курсов (Ландшафтоведение, Геохимия окружающей среды, Геофизика окружающей среды, Климатология, Геоэкология и др.). Целью дисциплины является формирование у студентов представлений о системе научных знаний и методах исследований в области метеорологии.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- владение знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении (ОПК-5).

**В результате освоения дисциплины студент должен**

**Знать:**

- содержание курса в объеме, предусмотренном вузовской программой;
- состав, строение атмосферы;
- радиационный и тепловой режим атмосферы; условия, структуру, особенности влагооборота в атмосфере; закономерности распределения атмосферного давления и структуру общей циркуляции атмосферы;
- климатообразующие процессы и факторы, классификацию климатов.

**Уметь:**

- анализировать литературные источники, результаты научных метеорологических исследований;
- характеризовать и анализировать основные процессы, протекающие в атмосфере планеты;
- использовать метеорологические и климатологические знания на практике.

**Владеть:**

- методами обработки, анализа и синтеза метеорологической информации.

## 3. Содержание дисциплины

**Метеорология и климатология:** история становления, объект и методы исследования. Инструментальные и визуальные методы наблюдения. Метеорологическая служба. Всемирная служба погоды: наземная и космическая системы наблюдений, глобальная система связи, глобальная система обработки данных. Всемирная климатическая программа

**Атмосфера: происхождение, состав, строение.** Атмосфера и ее границы. Состав воздуха. Строение атмосферы. Происхождение и эволюция атмосферы. Значение атмосферы

**Радиация в атмосфере. Радиационный баланс земной поверхности и атмосферы.** Прямая, рассеянная и суммарная радиация. Отраженная и поглощенная радиация. Альbedo земной поверхности и Земли в целом. Встречное и эффективное излучение. Радиационный и тепловой баланс земной поверхности, атмосферы и Земли в целом. Тепловой режим атмосферы. Нагревание и охлаждение почвогрунтов, водоемов и воздуха. Заморозки. Типы суточного и годового хода температуры воздуха. Географическое распределение температуры воздуха у земной поверхности

**Вода в атмосфере.** Характеристики влажности воздуха. Суточный и годовой ход влажности воздуха. Условия фазовых переходов воды в атмосфере. Испарение и испаряемость. Основные характеристики влажности воздуха. Суточный и годовой ход влажности воздуха. Конденсация в атмосфере. Облака: условия

образования, генетические типы. Облачность. Уровень конденсации. Микроструктура, водность облаков и туманов. Облака: условия образования, генетические типы. Облачность. Осадки. Наземные гидрометеоры. Режим и географическое распространение осадков. Атмосферные осадки. Классификация осадков. Вымывание осадками примесей из атмосферы. Химизм осадков. Наземные гидрометеоры. типы суточного и годового хода осадков. Географическое распределение осадков. Снежный покров. Атмосферное увлажнение

**Атмосферное давление.** Барическое поле. Барические системы. Ветер. Барические системы. Барическое поле у поверхности Земли. Ветер и его характеристики. Местные ветры. Общая циркуляция атмосферы. Зональность в распределении давления и ветра. Циркуляция воздушных масс в экваториально-тропических и внетропических широтах. Центры действия атмосферы. Воздушные массы и атмосферные фронты. Циклоны и антициклоны. Особенности глобального распределения воздушных потоков. Циклоны и антициклоны. Тропические и внетропические циклоны. Муссоны

**Погода и климат.** Погода. Классификация погод. Климат. Климатическая система, глобальный и локальный климат. Климатообразующие процессы и факторы. Классификация климатов и их характеристика. Континентальность климата, индексы континентальности. Аридность климата, индексы увлажнения. Орография и климат. Океанические течения и климат. Влияние растительного и снежного покрова на климат. Микроклимат как явление приземного слоя атмосферы. Влияние рельефа, растительности, водоемов, зданий на микроклимат. Связь иерархии климатов с иерархией физико-географических единиц. Мезоклимат. Непреднамеренные воздействия человека на климат. Изменения деятельной поверхности (сведение лесов, распахивание полей, орошение и обводнение, осушение, лесоразведение и пр.) и их последствия для климата. Изменения и колебания климата. Оценка глобальных эффектов антропогенных воздействий на климат. Климаты Земли. Принципы классификации климатов. Непостоянство климата, возможные причины его колебаний. Климат голоцена. Изменение климата за последнее тысячелетие. Изменение климата в период инструментальных наблюдений. Перспективы изменения климата в результате антропогенных воздействий.

**Экологические проблемы атмосферы.** Экологические проблемы атмосферы.

#### 4. Тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			лекции	практические занятия	самостоятельная работа
1	Метеорология и климатология: история становления, объект и методы исследования. Метеорологическая служба	5	1		4
2	Атмосфера: происхождение, состав, строение	11	1	6	4
3	Радиация в атмосфере. Радиационный и тепловой режим атмосферы	16	2	6	8
4	Вода в атмосфере. Характеристики влажности воздуха. Суточный и годовой ход влажности воздуха	8	2	2	4
5	Конденсация в атмосфере. Облака: условия образования,	7	1	2	4

	генетические типы. Облачность				
6	Осадки. Наземные гидрометеоры. Режим и географическое распространение осадков	8	1	2	5
7	Атмосферное давление. Барическое поле. Барические системы. Ветер	8	2	2	4
8	Общая циркуляция атмосферы. Зональность в распределении давления и ветра. Центры действия атмосферы	13	1	4	8
9	Воздушные массы и атмосферные фронты. Циклоны и антициклоны	5	1	-	4
10	Погода. Классификация погод	11	1	4	6
11	Климат. Климатообразующие процессы и факторы. Классификация климатов и их характеристика. Изменения и колебания климата	14	2	4	8
12	Изменения климата. Экологические проблемы атмосферы	11	1	2	8
	Подготовка к экзамену	27			27
	<b>Всего:</b>	144	16	34	67

## 5. Виды учебной деятельности

### Лекции

**Лекция 1. Предмет и задачи метеорологии и климатологии. История развития метеорологии и климатологии. Метеорологическая служба и метеорологическая сеть.**

Метеорология и климатология, их положение в системе наук о Земле. Этапы развития этих наук. Роль отдельных учёных развитии метеорологии и климатологии. Современные достижения в развитии метеорологии и климатологии. Всемирная служба погоды: наземные и космические системы наблюдений, глобальная система связи и глобальная система обработки данных наблюдений. Метеорологическая станция. Основные приборы метеорологических наблюдений. Методика наблюдений. Народохозяйственное значение метеорологии и климатологии.

**Лекция 2. Атмосфера, её границы состав, строение и происхождение.**

Состав воздуха атмосферы. Роль отдельных газов в атмосфере. Строение атмосферы. Гомосфера, гетеросфера, ионосфера. Происхождение атмосферы, особенности её развития. Роль антропогенного фактора в развитии атмосферы.

**Лекция 3. Солнечная радиация, её изменения в атмосфере. Радиационный и тепловой баланс деятельной поверхности.**

Электромагнитная и корпускулярная радиация. Поглощение и рассеивание солнечной радиации в атмосфере. Формула Бугера. Суммарная радиация, альbedo поверхности. Эффективное излучение. Радиационный баланс. Основные способы регулирования составляющих радиационного баланса. Географическое распределение суммарной радиации и радиационного баланса. Тепловой баланс подстилающей поверхности.

**Лекция 4. Тепловой режим атмосферы.**

Нагревание почвы, воды и воздуха. Суточный и годовой ход температуры воздуха. Изменение температуры воздуха с высотой. Адиабатический процесс. Инверсии в

атмосфере. Типы годового хода температур. Географическое распределение температуры.

#### **Лекция 5. Вода в атмосфере.**

Влагооборот. Испарение и испаряемость. Характеристики влажности воздуха. Конденсация и сублимация в атмосфере. Атмосферные явления (роса, иней, изморозь, туманы и др.). Звуковые, оптические (световые) явления в атмосфере. Облака, классификация облаков. Осадки, виды осадков. Распределение осадков на Земле. Типы годового хода осадков.

#### **Лекция 6. Атмосферное давление и ветер. Атмосферная циркуляция.**

Единицы измерения давления. Барический градиент, барическая ступень. Барические системы. Распределение давления у земной поверхности. Постоянные, сезонные и обратимые барические области. Ветер. Роза ветров. Местные ветры. Основные звенья общей циркуляции атмосферы. Струйные течения. Широтный перенос воздушных масс. Пассатно-муссонная циркуляция. Циклоны и антициклоны. Погода в циклонах и антициклонах. Прогноз погоды.

#### **Лекция 7. Климатообразующие процессы и факторы.**

Теплооборот и влагооборот. Влияние географической широты на климат. Изменение климата с высотой. Влияние подстилающей поверхности. Континентальность климата. Орография и климат. Океанические течения и климат. Влияние растительного и снежного покрова на климат. Воздействие человека на климат. Климат большого города. Микроклиматы леса, пашни, луга, водной поверхности.

#### **Лекция 8. Классификация климатов. Климаты Земли. Изменение климата на планете в последнее десятилетие.**

Принципы классификации климатов. Генетическая классификация климатов Б.П. Алисова. Экваториальный климат. Климат тропических муссонов. Тропические климаты. Климаты умеренных широт. Субполярный климат. Климаты Арктики и Антарктики.

Современные взгляды на изменение климата и их причины. Глобальное потепление и его последствия. Роль человека в изменении климата. Моделирование изменений климата планеты в условиях различных антропогенных воздействий.

### **Практические занятия**

#### **Практическое занятие № 1-3. (6 ч.).**

Тема: Атмосфера. Ее границы, состав, строение и происхождение.

Цель занятия: Рассмотреть состав воздуха атмосферы, слои, защитные и иные её функции.

Задачи:

1. Дать общее представление о составе воздуха атмосферы.
2. Рассмотреть слои атмосферы и происходящие в них процессы.
3. Показать значение атмосферы для планеты и влияние человека на её состояние.

Работа в аудитории.

Обсуждение подготовленных вопросов по теме:

1. Газовый состав атмосферы, изменение его с высотой.
2. Компоненты, содержание которых существенно меняется в тропосфере. Влияние их на процессы, происходящие в нижнем слое атмосферы.
3. Слои атмосферы, их отличительные особенности.
4. Значение атмосферы для планеты и человека. Протекающие на Земле процессы, связанные с наличием атмосферы.
5. Изменения в атмосфере, связанные с действием антропогенного фактора.

Вопросы для собеседования:

1. Где расположен и какую роль выполняет озоновый слой атмосферы?
2. Какова роль азота и кислорода в атмосфере?

3. Перечислить характерные черты тропосферы.
4. Назвать отличительные особенности стратосферы, мезосферы, тропосферы и экзосферы.
5. Привести примеры процессов, происходящих на поверхности Земли, обусловленных наличием атмосферы.

Тесты по теме: «Строение, состав и морфология почв».

I. Содержание азота по всей толщине атмосферы:

- а) не меняется;
- б) меняется постепенно с высотой;
  - в) не меняется в нижних слоях атмосферы, примерно до высоты 100 км;
- г) не меняется лишь в тропосфере.

II. Наибольшую мощность в атмосфере имеет слой:

- а) тропосфера;
- б) стратосфера;
  - в) мезосфера;
- г) термосфера.

III. Тропосфера имеет:

- а) одинаковую мощность на всех широтах;
- б) более значительную мощность на экваторе;
  - в) более значительную мощность на полюсах;
- г) более значительную мощность в умеренных широтах.

Самостоятельная работа:

1. Подготовить компьютерную презентацию по теме занятия.

#### **Практическое занятие № 4-6. (6 ч.).**

Тема: Солнечная радиация, ее изменения в атмосфере. Радиационный и тепловой баланс деятельной поверхности.

Цель занятия: Рассмотреть источники солнечной энергии, составляющие радиационного и теплового балансов деятельной поверхности.

Задачи:

1. Рассмотреть состав солнечной радиации.
2. Выяснить от чего зависит количество солнечной радиации, поступающей на деятельную поверхность.
3. Выявить факторы, влияющие на составляющие радиационного баланса.
4. Рассмотреть составляющие теплового баланса деятельной поверхности.

Литература и оборудование:

1. Лосев А.П. Сборник задач и вопросов по метеорологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1988.

Работа в аудитории:

Обсуждение вопросов по теме: «Солнечная радиация, ее изменения в атмосфере. Радиационный и тепловой баланс деятельной поверхности».

Задания для работы в аудитории.

1. Определить инсоляцию в полдень, если по данным актинометрических приборов суммарная солнечная радиация составляет  $0,7 \text{ кВт/м}^2$ , рассеянная –  $0,28 \text{ кВт/м}^2$ .
2. Солнце над горизонтом находится под углом  $60^\circ$ . Вычислить инсоляцию на поверхность северного склона, крутизной  $20^\circ$  . если в это время прямая солнечная радиация равна  $0,67 \text{ кВт/м}^2$ .
3. Вычислить альbedo поля, если суммарная радиация равна  $0,63 \text{ кВт/м}^2$ , а отражённая –  $0,14 \text{ кВт/м}^2$ .
4. Вычислить поглощенную радиацию свежеспаханной чернозёмной почвы ( $A_k = 10\%$ ) и песчаной почвы ( $A_k = 40\%$ ), если суммарная радиация составляет  $0,87 \text{ кВт/м}^2$ .

5. На сколько больше тепла поглощает поверхность влажного парового поля ( $A_k = 10\%$ ) по сравнению с сухим ( $A_k = 14\%$ ), если суммарная радиация составляет  $700 \text{ Вт/м}^2$  (солнце в зените)?

Вопросы для собеседования:

1. Привести формулу радиационного баланса и перечислить основные факторы, влияющие на величину его составляющих.
2. Привести формулу Бугера и объяснить от чего зависит количество солнечной радиации, поступающей к деятельной поверхности.
3. Перечислить основные пути регулирования составляющих радиационного баланса.
4. Привести формулу теплового баланса и перечислить факторы, влияющие на величину его составляющих.

Самостоятельная работа:

1. Подготовить доклад по теме занятия.

**Практическое занятие № 7-9. (6 ч.).**

Тема: Тепловой режим атмосферы. Вода в атмосфере.

Цель занятия: Рассмотреть особенности термического режима атмосферы и процессы, связанные с наличием водяного пара в атмосфере.

Задачи:

1. Рассмотреть суточный и годовой ход температуры воздуха, вертикальный градиент температуры.
2. Рассмотреть основные характеристики температуры воздуха.
3. Привести показатели, характеризующие влажность воздуха.
4. Выявить различия между испарением и испаряемостью.
5. Рассмотреть основные показатели по осадкам и снежному покрову.

Литература и оборудование:

1. Лосев А.П. Сборник задач и вопросов по метеорологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. Таблицы ТМ-1, ленты термографа, гигрографа, психрометрические таблицы.

Работа в аудитории.

Обсуждение вопросов по теме: «Тепловой режим атмосферы. Вода в атмосфере».

Задания для работы в аудитории.

1. Пользуясь таблицами ТМ-1 построить график суточного хода температуры воздуха.
2. По ленте термографа определить минимальную и максимальную температуру воздуха, амплитуду суточного колебания температуры воздуха.
3. Пользуясь таблицей ТМ-1 за ноябрь определить дату перехода температуры воздуха через  $-5^\circ$  к более низким значениям температуры.
4. Определить высоту, на которой температура воздуха равна  $10^\circ\text{C}$ , если на высоте 2 м она составляет  $16,8^\circ\text{C}$ , а вертикальный градиент температуры воздуха равен  $0,5^\circ\text{C}/100 \text{ м}$ .
5. По данным таблиц ТМ-1 вычислить суммы активных и эффективных температур за вегетационный период.
6. Используя психрометрические таблицы, данные по температуре сухого и смоченного термометров (табл. ТМ-1) определить основные характеристики влажности воздуха.
7. По ленте гигрографа определить минимальные и максимальные значения относительной влажности воздуха.
8. В течение 10 мин. На поверхность земли выпало 4 мм осадков. Сколько выпало на площадь 1 га? (1мм слоя воды равен  $1 \text{ кг/м}^2$ ).
9. При выпадении обложного дождя в течение 6 часов в осадкомере оказалось 6 мм осадков. Какова интенсивность дождя?

10. Высота снега 32 см. Какой слой воды образуется при таянии снега, если плотность его составляет 0,2 г/см<sup>3</sup>?

Вопросы для собеседования:

1. Какие термометры применяются для измерения температуры воздуха?
2. Как влияют рельеф местности и экспозиция склонов на температуру воздуха и их сумму?
3. Как определяется сумма активных температур за вегетационный период?
4. Какие приборы используются для определения влажности воздуха?
5. Почему чаще всего в ночные часы образуется роса?
6. Почему в августе росы бывают чаще и интенсивнее, чем в июне?
7. Какие облака являются предвестниками грозы?
8. Какова роль снежного покрова в перезимовке озимых культур?

Самостоятельная работа:

1. Подготовить доклад по теме занятия.

**Практическое занятие № 10-12. (6 ч.).**

Тема: Атмосферное давление и ветер. Общая циркуляция атмосферы.

Цель занятия: Рассмотреть распределение давления атмосферы на планете и основные звенья общей циркуляции атмосферы.

Задачи:

1. Рассмотреть изменения атмосферного давления с высотой и по горизонтали.
2. Изучить распределение давления на поверхности планеты.
3. Рассмотреть основные звенья общей циркуляции атмосферы.
4. Выяснить особенности образования местных ветров.

Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. – М.:Изд-во Просвещение, 2004.

Литература и оборудование:

Лосев А.П. Сборник задач и вопросов по метеорологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1988.

Контурные карты. Атласы.

Работа в аудитории.

Обсуждение вопросов по теме: «Атмосферное давление и ветер. Общая циркуляция атмосферы».

Задания для работы в аудитории.

1. Пользуясь картами атласов, нанести на контурную карту постоянные барические максимумы и минимумы.
2. На контурных картах показать распределение давления воздуха на планете в январе и июне.
3. На контурных картах с учётом распределения давления стрелками показать направление перемещения воздуха в приполярных, умеренных и приэкваториальных широтах.
4. В тетрадах для практических работ нарисовать схему развития фронтального циклона.
5. В тетрадах для практических работ нарисовать схему пассатно-муссонной циркуляции.

Вопросы для собеседования:

1. Выразить стандартное давление (1000 гПа) в миллиметрах ртутного столба (мм рт. ст.).
2. Атмосферное давление 820 мм перевести в гектопаскали (гПа).
3. Определить высоту горы, если у подножия давление 1015 гПа, температура воздуха 24°C; на вершине горы давление 990 гПа, температура 16°C.
4. Перечислить признаки приближения холодного фронта.
5. Перечислить признаки приближения тёплого фронта.



6. Какой перенос воздушных масс характерен в умеренных широтах северного полушария в январе?
7. Какой перенос воздушных масс характерен в умеренных широтах северного полушария в июле?
8. Показать на карте постоянные барические максимумы и минимумы.
9. Показать на карте территории с хорошо выраженным муссонным климатом.
10. Рассказать о бризе, боре, фёне.

Задание на дом: Рассмотреть особенности распределения давления на поверхности планеты в различное время года.

Самостоятельная работа:

1. Подготовить доклад по теме занятия.

### **Практическое занятие № 13-14. (4 ч.).**

Тема: Погода. Классификации погод.

Цель занятия: Ознакомиться с разнообразием погод.

Задачи:

1. Изучить роль отдельных факторов в формировании погоды и климата.
2. Изучить классификации погод.
3. Рассмотреть виды прогнозов погоды и местные признаки погоды.

Литература и оборудование:

1. Захаровская Н.Н., Ильинич В.В. Метеорология и климатология: Учебное пособие. – М.: Колосс, 2005
2. Хромов С.Л., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. Изд. МГУ, 1994

Атласы, карта климатических зон.

Работа в аудитории.

Обсуждение подготовленных вопросов по теме:

1. Погода. Элементы погоды, свойства погоды, периодические и непериодические изменения.
2. Основные типы погоды. Классификации погод по различным признакам и критериям.
3. Прогноз погоды. Виды прогнозов погоды.
4. Местные признаки погоды.

Вопросы для собеседования:

1. Что называют погодой?
2. Перечислить основные элементы погоды.
3. Привести примеры периодических и непериодических изменений погоды.
4. По каким признакам классифицируют погоды? Назовите основные типы погод.
5. Укажите основные виды прогнозов погоды.
6. Приведите примеры местных признаков погоды.

Самостоятельная работа:

1. Подготовить реферат по теме занятия.

### **Практическое занятие № 15-17. (6 ч.).**

Тема: Классификация климатов. Климатические зоны и области.

Цель занятия: По классификации климата Б.А Алисова рассмотреть особенности климата отдельных климатических зон и областей.

Задачи:

4. Выявить преимущества классификации климата Б.А.Алисова по сравнению с другими классификациями климата.
5. Выяснить особенности климата отдельных климатических зон и областей.
6. Показать возможности практическое использование классификации климата Б.А.Алисова.

### Литература и оборудование:

1. Захаровская Н.Н., Ильинич В.В. Метеорология и климатология: Учебное пособие. – М.: Колосс, 2005
2. Хромов С.Л., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. Изд.МГУ,1994

Атласы, карта климатических зон.

### Работа в аудитории.

Обсуждение подготовленных вопросов по теме:

5. Особенности климатических условий, положенные в основу классификации климата Б.А.Алисова.
6. Экваториальный климат.
7. Климатические области субэкваториального климата.
8. Климатические области тропического климата.
9. Климат областей субтропического климата.
10. Климат областей умеренной зоны
11. Субарктический и арктический климат
12. Субантарктический и антарктический климат.

### Вопросы для собеседования:

7. В чём достоинство классификации климата Б.А.Алисова?
8. Перечислить основные черты экваториального климата.
9. Каковы отличительные особенности климата восточных побережий субэкваториальной зоны?
10. Чем отличается климат внутриматериковый тропический?
11. Рассказать об особенностях средиземноморского климата.
12. Каковы отличительные особенности климата восточных побережий материков умеренной зоны?
13. В чём особенности субарктического климата?
14. Сравнить климат Арктики и Антарктики.
15. Сравнить климат восточного и западного побережий материков тропической зоны.

### Тесты по теме: «Классификация климатов. Климатические зоны и области».

I. Для восточного побережья субэкваториальной зоны характерно:

- а) очень жаркий весенний период;
- б) наиболее жаркий летний период;
- в) небольшое количество осадков в летний период;
- г) выпадение осадков преимущественно в весенний период.

II. Климат западного побережья материков тропической зоны отличается:

- а) небольшим количеством осадков, выпадающих в течение всего года;
- б) значительным количеством осадков, выпадающих в течение всего года;
- в) выпадением осадков преимущественно летом;
- г) выпадением осадков преимущественно зимой.

III. Для средиземноморского климата характерно:

- а) выпадение осадков в основном летом;
- б) выпадение осадков в основном в зимний период;
- в) относительно равномерно распределение осадков в течение года;
- г) выпадение осадков в зимний и летний периоды.

IV. Климат восточных побережий материков умеренной зоны характеризуется:

- а) холодной зимой с небольшим количеством осадков;
- б) тёплым летом с небольшим количеством осадков;
- в) континентальным климатом с выпадением осадков в течение всего года;
- г) холодной зимой с наибольшим за сезон количеством осадков.

### Самостоятельная работа:

1. Подготовить реферат по теме занятия.

## Самостоятельная работа

*Разделы, темы, вопросы, выносимые для самостоятельного изучения:*

1. Организация метеорологических наблюдений и метеорологическое обслуживание народного хозяйства. Метеорологическая служба России и Всемирная метеорологическая организация
2. Особенности мезомасштабной циркуляции атмосферы (бризы, склоновые и стоковые ветры, фёны)
3. Атмосферная оптика. Фотометрические величины. Рефракция света в атмосфере и связанные с ней явления. Оптические явления при осадках и облаках (радуга, гало, венцы)
4. Ионосфера. Электрическое поле облаков. Условия возникновения молний. Способы грозозащиты
5. Санитарно-гигиенические аспекты атмосферной акустики

Контроль: реферативная работа, доклады и сообщения на семинарских занятиях.

*Работа с графическим и картографическим материалом:*

1. Характеристика климата по климатограммам (на основе анализа структур климата в погодах выявляются характерные черты основных типов климата и оцениваются климатические условия с позиций их влияния на жизнь и деятельность человека)
2. Анализ синоптических карт
3. Работа с климатическими картами и картами климатического районирования

Контроль: индивидуальные отчеты, проверка степени усвоения материала и умения анализировать графические и картографические данные.

*Интегрирующие темы (в рамках подготовки к семинарским занятиям):*

1. Характеристика погодно-климатических условий по направлениям маршрутов (по меридиональным и широтным направлениям, по экскурсионным маршрутам, в местах отдыха и туризма)
2. Анализ условий формирования высотной поясности гор
3. Характеристика ареалов распространения растений и животных, условий и путей миграции
4. Изменение климата и его влияние на ландшафтные комплексы Земли

Контроль: отчет студента на семинарском занятии о проделанной работе.

### 6. Фонд оценочных средств

компетенция	этапы формирования (семестр)	дисциплина	критерии	показатели (по уровням)
<p>Владение знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении (ОПК-5)</p>	<p>2</p>	<p>Б1.Б.21 Учение об атмосфере</p>	<p><b>Знаниевый (знать)</b></p>	<p><b>«отлично»</b>                      знает (100%-но) содержание курса в объеме, предусмотренном программой, состав, строение атмосферы; радиационный и тепловой режим атмосферы; условия, структуру, особенности влагооборота в атмосфере; закономерности распределения атмосферного давления и структуру общей циркуляции атмосферы; климатообразующие процессы и факторы, классификацию климатов.</p> <p><b>«хорошо»</b>                      в основном знает (80% -но) содержание курса в объеме, предусмотренном программой, состав, строение атмосферы; радиационный и тепловой режим атмосферы; условия, структуру, особенности влагооборота в атмосфере; закономерности распределения атмосферного давления и структуру общей циркуляции атмосферы; климатообразующие процессы и факторы, классификацию климатов.</p> <p><b>«удовлетворительно»</b>                      Недостаточно (ниже 60% содержания дисциплины) знает содержание курса в объеме, предусмотренном программой, состав, строение атмосферы; радиационный и тепловой режим атмосферы; условия, структуру, особенности влагооборота в атмосфере; закономерности распределения атмосферного давления и структуру общей циркуляции атмосферы; климатообразующие процессы и факторы, классификацию климатов.</p> <p><b>«неудовлетворительно»</b>                      не знает (ниже 50%) содержание курса в объеме, предусмотренном программой, состав, строение</p>

				<p>атмосферы; радиационный и тепловой режим атмосферы; условия, структуру, особенности влагооборота в атмосфере; закономерности распределения атмосферного давления и структуру общей циркуляции атмосферы; климатообразующие процессы и факторы, классификацию климатов.</p>
			<p><b>Деятельностный (уметь, владеть)</b></p>	<p><b>«отлично»</b>  умеет анализировать литературные источники, результаты научных метеорологических исследований; характеризовать и анализировать основные процессы, протекающие в атмосфере планеты; использовать метеорологические и климатологические знания на практике, владеет методами обработки, анализа и синтеза метеорологической информации.</p> <p><b>«хорошо»</b>  в основном умеет анализировать литературные источники, результаты научных метеорологических исследований; характеризовать и анализировать основные процессы, протекающие в атмосфере планеты; использовать метеорологические и климатологические знания на практике, владеет методами обработки, анализа и синтеза метеорологической информации.</p> <p><b>«удовлетворительно»</b>  недостаточно умеет анализировать литературные источники, результаты научных метеорологических исследований; характеризовать и анализировать основные процессы, протекающие в атмосфере планеты; использовать метеорологические и климатологические знания на практике, в основном владеет методами обработки, анализа и синтеза метеорологической информации.</p> <p><b>«неудовлетворительно»</b>  не умеет анализировать литературные источники,</p>

				результаты научных метеорологических исследований; характеризовать и анализировать основные процессы, протекающие в атмосфере планеты; использовать метеорологические и климатологические знания на практике, не владеет методами обработки, анализа и синтеза метеорологической информации.
--	--	--	--	---

## Оценочные средства (примеры)

### 1) Требования к написанию реферата

**Реферат** (от латинского «*referre*» – докладывать, сообщать) – небольшая письменная работа, посвященная определенной теме, обзору источников по какому-то направлению. Обычно целью реферата является – сбор и систематизация знаний по конкретной теме или проблеме.

Структурными элементами реферата являются:

#### 1) титульный лист;

Титульный лист является первой страницей реферата, служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа.

На титульном листе приводят следующие сведения:

наименование ВУЗа; наименование факультета; наименование кафедры; тема реферата; фамилия и инициалы студента (слушателя); должность, ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя реферата; место и дата составления реферата

#### 2) оглавление;

Оглавление включает введение, наименование всех глав, разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование) и заключение с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы реферата.

#### 3) введение;

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой проблемы. Во введении должны быть показаны актуальность темы, цели и задачи, которые будут рассматриваться в реферате, а также методы, которыми воспользовался студент для рассмотрения данной темы работы.

#### 4) основная часть;

Основную часть реферата следует делить на главы или разделы (не менее 2-х). Разделы основной части могут делиться на пункты и подразделы. Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты. Каждый пункт должен содержать законченную информацию.

#### 5) заключение;

Должно содержать краткое обобщение и выводы по результатам выполненной работы

#### 6) список использованных источников;

Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1. - 2003

#### 7) приложения.

В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполненной работой, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть.

В приложения могут быть включены:

- 1) материалы, дополняющие реферат;
- 2) таблицы вспомогательных цифровых данных;
- 3) иллюстрации вспомогательного характера;
- 4) другие документы.

#### Правила оформления реферата

Реферат должен быть выполнен машинописным способом на одной стороне листа белой бумаги через полтора интервала и 14 шрифтом .

Текст реферата следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое - не менее 30 мм, правое - не менее 10 мм, верхнее - не менее 15 мм, нижнее - не менее 20 мм.

Объем реферата: не более 20 страниц.

Все линии, буквы, цифры и знаки должны быть одинаково черными по всему реферату.

Заголовки структурных элементов реферата и разделов основной части следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая.

Страницы реферата следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту отчета. Номер страницы проставляют посередине листа в нижнем поле без точки в конце.

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц реферата. Номера страниц на титульном листе и в оглавлении не проставляют.

Ссылки на источники следует указывать порядковым номером по списку источников, выделенным двумя косыми чертами. Оформление ссылок - по ГОСТ 7.1.-2003.

### **Критерии и показатели, используемые при оценивании реферата**

Критерии	Показатели
1. Новизна реферированного текста Макс. - 5 баллов	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия сущности проблемы Макс. - 5 баллов	- соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - владение понятийным аппаратом; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;
3. Обоснованность выбора источников Макс. - 5 баллов	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
4. Выводы по изложенной информации с указанием практической значимости работы Макс. – 5 баллов	- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
4. Соблюдение требований к оформлению Макс. – 5 баллов	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
5. Грамотность Макс. - 5 баллов	- грамотность и культура изложения; - отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.
6. Приложения – фотографии, схемы, чертежи, карты, статистические данные, диаграммы) Макс. – 5 баллов	- наличие материалов содержательно иллюстрирующих и дополняющих текст реферата; - приложения оформлены в соответствии с требованиями



### **Оценивание реферата**

Реферат оценивается по балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

25 и более баллов – «отлично»;

19 – 24 баллов – «хорошо»;

15 – 18 баллов – «удовлетворительно»;

менее 15 баллов – «неудовлетворительно».

Баллы учитываются в процессе текущей оценки знаний программного материала.

### **2) Тест по дисциплине**

1. Альbedo поверхности рассчитывают по формуле:

$$A=R_kQ:$$

$$A=Q:R_k$$

$$A=Q-R_k$$

$$A=Q+R_k$$

$$A=Q \cdot R_k$$

$$A=S+D$$

2. Основными звеньями общей циркуляции атмосферы являются:

горно-долинные ветры

ураганы

пассаты

западный перенос воздушных масс

бризы

циклоны

3. К облакам низкого яруса относятся:

слоистые

слоисто-дождевые

кучевые

перисто-слоистые

кучево-дождевые

перистые

4. Относительная влажность воздуха определяется:

отношением абсолютного содержания влаги в воздухе к максимально возможному при данной температуре;

отношением дефицита влаги к максимальному содержанию влаги в воздухе;

отношением минимального содержания влаги к максимальному;

разностью максимального содержания влаги в воздухе к содержащейся в воздухе влаге;

5. В основу классификации климата Б.А. Алисова положены:

циркуляция атмосферы

типы воздушных масс

атмосферные фронты

свойства подстилающей поверхности

влияние высоты местности

влияние океанических течений

влияние местных ветров

влияние рельефа

### Критерии выставления оценки за тест

Процент правильно выполненных тестовых заданий	Оценка
86% – 100%	отлично
69% - 84%	хорошо
50% - 68%	удовлетворительно
Менее 50%	неудовлетворительно

Баллы, полученные за тест, учитываются в процессе текущей и промежуточной оценки знаний программного материала.

### 3) Вопросы для подготовки к экзамену

1. Состав и границы атмосферы.
2. Происхождение атмосферы.
3. Строение атмосферы.
4. Солнечная радиация, ее состав и изменения в атмосфере, закон Буге-Ламберта.
5. Прямая, рассеянная, суммарная радиация.
6. Радиационный баланс подстилающей поверхности.
7. Тепловой баланс подстилающей поверхности.
8. Тепловой режим почвы и водоемов.
9. Измерения температуры воздуха (приборы и методика).
10. Температурный режим приземного слоя воздуха (суточный и годовой ход температуры).
11. Заморозки. Их классификация, меры борьбы.
12. Типы годового хода температуры воздуха.
13. Инверсии температуры, причины их появления.
14. Изменения температуры воздуха с высотой.
15. Тепловые пояса Земли.
16. Испарение и испаряемость.
17. Основные характеристики влажности воздуха.
18. Конденсация и сублимация влаги на поверхности и в воздухе. Образование росы, инея, изморози, гололеда, твердого и жидкого налета.
19. Туманы и их типы.
20. Международная классификация облаков.
21. Генетическая классификация облаков.
22. Снежный покров, его роль в процессах, происходящих в географической оболочке.
23. Атмосферные осадки и их виды.
24. Атмосферное давление. Закономерности распределения давления на поверхности Земли.
25. Воздушные массы и атмосферные фронты.
26. Общая циркуляция атмосферы.
27. Циклоны и их классификация.
28. Антициклоны, особенности их развития и распространения.
29. Местные ветры, малые атмосферные вихри.
30. Погода. Основные типы погоды.
31. Процессы и факторы климатообразования.
32. Микроклимат. Методы его изучения.
33. Классификации климата В.Кеплена и Л.С.Берга.
34. Классификация климата Б.А.Алисова.
35. Антропогенные изменения климата.
36. Ветер. Основные его характеристики.
37. Прогноз погоды. Местные признаки погоды.

38. История развития климатологии.
39. Климат экваториального пояса.
40. Климат субэкваториального пояса.
41. Климат тропиков.
42. Климат субтропического пояса.
43. Климат умеренного пояса.
44. Субарктический и субантарктический климат.
45. Климат Арктики.
46. Климат Антарктиды.

### **Оценивание ответов студента**

**"Отлично"** выставляется студенту, который демонстрирует при ответе всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой. Свободно ориентируется в основной и дополнительной литературе, рекомендованной программой, а так же показывает усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины и их значений для приобретаемой профессии, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

**"Хорошо"** выставляется студенту, который демонстрирует при ответе хорошее знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе. Показывает систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

**"Удовлетворительно"** выставляется студенту, обнаружившему знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющимся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, допустившим погрешности в ответе, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**"Неудовлетворительно"** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не ознакомившемся с основной литературой, предусмотренной программой, и не овладевшим базовыми знаниями, предусмотренными по данной дисциплине и определёнными предметными умениями.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная литература**

1. Рычагов Г. И. Геоморфология: учебник для академического бакалавриата / Г. И. Рычагов. — 4-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 430 <https://urait.ru/catalog/433972>.
2. Оболенский, В. Н. Краткий курс метеорологии / В. Н. Оболенский. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 200 с. <https://urait.ru/catalog/444631>

### **Дополнительная литература**

1. Савцова Т.М. Общее землеведение: учебник для студентов учреждений высш. пед. проф. образования по направлению подготовки "Пед. образование" [профиль "География" (квалификация "бакалавр")] / Т.М. Савцова.— 5-е изд., испр. и доп. — М.: Академия, 2011.— 416 с.
2. Никонова М.А. Естествознание. Землеведение: учеб. пособие / М. А. Никонова, П. А. Данилов.— 5-е изд., перераб. и доп.— М.: Академия, 2011.— 224 с.
3. Тихонова И.О. Экологический мониторинг атмосферы: учеб. пособие / И.О. Тихонова, В.В. Тарасов, Н.Е. Кручинина.— 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Форум, 2014.— 136 с.

- 4.
5. Хромов С.П. Метеорология и климатология: Учеб. для студ. вузов, обучающихся по направ. 51140 "География и картография" и спец. 012500 "География" и 013700 "Картография" / С.П.Хромов, М.А.Петросянц.— 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во МГУ, 2001.— 526 с.
6. Хромов С.П. Метеорология и климатология: Учеб. для студентов геогр. спец. вузов.— 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во МГУ, 1994 .— 518 с.
7. Семенченко Б.А. Физическая метеорология: Учеб. для студ. вузов, обучающ. по направл. "Гидрометеорология" и спец. "Гидрология", "Метеорология", "Океанология".— М.: Аспект Пресс, 2002 .— 414 с.

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Институт географии РАН - <http://www.igras.ru>

Институт географии СО РАН имени В.Б. Сочавы - <http://www.irigs.irk.ru>

Метеорология - <http://dic.academic.ru>

Ссылки на учебники по метеорологии - <http://www.twirpx.com>

#### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

1. Белов Н. Ф., Васильев В. А. Практикум по климатологии.- Л.: Изд-во ЛГМИ, 1990.- 203 с.
2. Пашканг К.В. Практикум по общему землеведению: Пособие для студ.географов пед. ин-тов.- 5-е изд., переработанное и дополненное.- Смоленск, 2000.- 224 с.
3. Практикум по синоптической метеорологии / Под ред. В.И. Воробьева.- Спб.: Изд-во РГГМУ, 2005.- 304 с.

#### **8. Перечень информационных технологий**

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), лицензия 66975477 от 03.06.2016 (бессрочно).

Обучающимся обеспечен доступ к ЭБС «Юрайт», ЭБС «IPRbooks», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, а также доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

#### **9. Материально-техническая база**

1. Аудитория № 61
  - ноутбук HP 530 CM-530;
  - проектор Vivitek D557W;
  - экран настенный ProScreen.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 6314D932A1EC8352F4BBFDEFD0AA3F30  
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич  
Действителен: с 21.09.2022 до 15.12.2023