

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**УЧЕНИЕ ОБ АТМОСФЕРЕ И ГИДРОСФЕРЕ**

Направление и направленность (профиль)  
05.03.06 Экология и природопользование. Экологическая безопасность

Год набора на ОПОП  
2024

Форма обучения  
очная

Владивосток 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Учение об атмосфере и гидросфере» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (утв. приказом Минобрнауки России от 07.08.2020г. №894) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Тарасова Е.В., кандидат географических наук, доцент, Кафедра экологии, биологии и географии, Elena.Tarasova@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры экологии, биологии и географии от 17.04.2024 , протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Иваненко Н.В.

<b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b>	
Сертификат	1576081941
Номер транзакции	0000000000C34047
Владелец	Иваненко Н.В.

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

**Целью** освоения дисциплины «Учение об атмосфере и гидросфере» является изучение основных физических законов атмосферы и гидросферы.

**Задачи** освоения дисциплины:

- изучение строения атмосферы и гидросферы,
- физико-математическое описание состояния атмосферы и гидросферы в данный физический момент времени,
- установление причинно-следственных связей и закономерностей развития происходящих в них явлений и процессов,
- изучение закономерностей формирования климата как путем эмпирического, так и физического исследования накопленного материала,
- классификация климатов и районирование территории,
- изучение единства и взаимодействия атмосферы и гидросферы,
- применение законов атмосферы и гидросферы для решения вопросов экологической безопасности.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
05.03.06 «Экология и природопользование» (Б-ЭП)	ОПК-1 : Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.5к : Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования	РД1	Знание	основ учения об атмосфере и гидросфере
			РД2	Умение	использовать знания законов атмосферы и гидросферы при решении типовых профессиональных задач
			РД3	Навык	вычисления основных метеорологических величин; гидрографического описания территории

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Учение об атмосфере и гидросфере» относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Дисциплина продолжает формирование компетенций.

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам

учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо-емкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттестации	
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА			КСР
05.03.06 Экология и природопользование	ОФО	Б1.Б	4	3	55	18	36	0	1	0	53	Э

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Радиационный и тепловой режим атмосферы	РД1, РД2, РД3	3	7	0	5	Собеседование, защита отчета о выполнении практических заданий.
2	Атмосферная циркуляция	РД1, РД2	3	8	0	5	Собеседование, защита отчета о выполнении практических заданий
3	Климатообразование	РД1, РД3	1	2	0	5	Собеседование, защита отчета о выполнении практических заданий
4	Экологическая безопасность атмосферы.	РД3	1	2	0	5	Собеседование, защита отчета о выполнении практических заданий
5	Структура водных объектов Земли	РД1, РД3	1	2	0	5	Собеседование, отчет о выполнении практических заданий.
6	Гидрология океанов и морей	РД1, РД2	1	2	0	5	Собеседование, защита отчета о выполнении практических заданий
7	Подземные воды	РД1, РД2	2	3	0	5	Собеседование, защита отчета о выполнении практических заданий
8	Гидрология рек	РД1, РД2	2	4	0	5	Собеседование, защита отчета о выполнении практических заданий
9	Гидрология озер и водохранилищ	РД1	2	3	0	5	Собеседование, защита отчета о выполнении практических заданий
10	Гидрология болот и ледников	РД1	1	2	0	5	Собеседование, защита отчета о выполнении практических заданий
11	Экологическая безопасность гидросферы		1	1	0	3	Собеседование, отчет о выполнении практических заданий, промежуточное тестирование
<b>Итого по таблице</b>			<b>18</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>53</b>	

### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

## *Тема 1 Радиационный и тепловой режим атмосферы.*

Содержание темы: 1.1. Введение Предмет и задачи метеорологии. История развития, ее связь с другими науками естественного цикла. Метеорологические наблюдения, метеорологическая сеть. Всемирная метеорологическая организация. Всемирная служба погоды. Метеорологические величины и метеорологические явления. 1.2. Состав и строение атмосферы. Газовый состав атмосферного воздуха. Постоянные и переменные компоненты. Водяной пар в воздухе. Атмосферные аэрозоли. Роль аэрозолей в атмосферных процессах. Проблемы «парникового эффекта», «аэрозольного эффекта», «озонной дыры». Изменение состава воздуха с высотой. Ионы в атмосфере. Принципы деления атмосферы на слои. Вертикальное строение атмосферы. Понятие о воздушных массах, фронтах и барических системах. 1.3. Основы статики и термодинамики атмосферы. Уравнение состояния сухого и влажного воздуха. Основное уравнение статики атмосферы. Барометрические формулы. Барическая ступень. Первое начало термодинамики. Адиабатические процессы. Сухоадиабатический градиент температуры. Влажноадиабатический процесс, влажноадиабатический градиент температуры. Условия и критерии термодинамической устойчивости атмосферы. 1.4. Радиация в атмосфере. Основные определения понятия и законы: солнце как источник энергии; спектр излучения Солнца; потоки лучистой энергии в атмосфере; основные законы теплового излучения. Ослабление солнечной радиации в атмосфере: поглощение радиации в атмосфере; рассеяние радиации в атмосфере. Молекулярное рассеяние (теория Релея). Аэрозольное рассеяние (теория Ми). Явления, связанные с рассеянием радиации. Коротковолновая радиация: прямая солнечная радиация; рассеянная; суммарная радиация. Отраженная радиация: альbedo естественных подстилающих поверхностей; альbedo облаков; планетарное альbedo. Длинноволновое излучение: излучение земной поверхности; излучение атмосферы; эффективное излучение. Радиационный баланс: радиационный баланс земной поверхности; радиационный баланс атмосферы и системы «Земля – атмосфера». 1.5. Тепловое состояние атмосферы и земной поверхности. Потоки тепла в атмосфере: закономерности распространения тепла в приземном слое, в пограничном слое; теория суточного хода температуры воздуха; заморозки; вечная мерзлота. Температурный режим почвы: уравнение теплопроводности почвы; особенности распространения тепла в водных бассейнах. Тепловой баланс: уравнение теплового баланса земной поверхности, атмосферы и системы «Земля – атмосфера». 1.6. Водный режим атмосферы. Испарение в природе: скорость испарения; испарение и испаряемость; географическое распределение испаряемости и испарения. Фазовые переходы воды в атмосфере. Ядра конденсации. Туманы: дымка, туман, мгла; условия образования туманов; классификация туманов (туманы охлаждения и туманы испарения). Облака: микроструктура и водность облаков; международная классификация облаков; генетическая классификация облаков (кучевообразные облака, волнистообразные, слоистообразные облака); световые явления в облаках. Осадки: атмосферные осадки (образование и классификация); электричество облаков и осадков, гроза и молния, гром; наземные осадки (роса, иней, изморозь, гололед).

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практическое задание.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение рекомендованной литературы, подготовка к защите отчетов о выполнении практических работ, подготовка к экзамену.

## *Тема 2 Атмосферная циркуляция.*

Содержание темы: 2.1. Барическое поле и ветер. Барическое поле (изобара, изогипса, гребень, ложбина, циклон, антициклон). Карты барической топографии. Горизонтальный и вертикальный барический градиент (определение, единицы измерения). Силы, действующие в атмосфере. Градиентный и геострофический ветер. Термический ветер. Влияние трения на скорость и направление ветра. Суточный ход ветра. Барический закон ветра. Роза ветров. 2.2.

Общая циркуляция атмосферы. Масштабы атмосферных движений. Общая циркуляция атмосферы. Квасигеострофичность течений общей циркуляции. Зональность в распределении давления и ветра. Меридиональные составляющие общей циркуляции. Географическое распределение давления. Центры действия атмосферы. Преобладающие направления ветра. 2.3. Циркуляция в тропиках. Пассаты. Погода пассатов. Антипассаты. Тропические муссоны. Внутритропическая зона конвергенции. Тропические циклоны: их возникновение, перемещение, погода в тропическом циклоне. 2.4. Внетропическая циркуляция. Внетропические циклоны: возникновение и эволюция циклонов, перемещение, погода в циклоне. Антициклоны: возникновение и эволюция антициклонов, перемещение, погода в антициклоне. Внетропические муссоны. Местные ветры: бризы, горно-долинные ветры, ледниковые ветры, фен, бора, шквалы. Служба погоды. Методы анализа и прогноза погоды. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практическое задание.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение рекомендованной литературы, подготовка к защите отчетов о выполнении практических работ, подготовка к экзамену.

### *Тема 3 Климатообразование.*

Содержание темы: 3.1 Климатическая система, глобальный и локальный климат. Теплооборот, влагооборот и атмосферная циркуляция как климатообразующие процессы. Географические факторы климата: географическая широта, высота над уровнем моря, высотная климатическая зональность, распределение суши и моря, орография, океанические течения, растительный и снежный покров. Микроклимат как явление приземного слоя атмосферы. Методы исследования микроклимата. Микроклимат пересеченной местности, микроклимат леса, микроклимат города. Непреднамеренные воздействия человека на климат. 3.2 Классификация климатов В. Кеппена. Классификация климатов Л.С. Берга. Классификация климатов Б.П. Алисова: экваториальный климат; климат тропических муссонов (субэкваториальный); тропические климаты; субтропические климаты; климаты умеренных широт; субполярный климат (субарктический и субантарктический); климат Арктики; климат Антарктиды. 3.3 Изменения климата. Возможные причины изменения климата. Методы исследования и восстановления климатов прошлого. Изменения климата в период инструментальных наблюдений. Антропогенные изменения климата. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практическое задание.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение рекомендованной литературы, подготовка к защите отчетов о выполнении практических работ, подготовка к экзамену.

### *Тема 4 Экологическая безопасность атмосферы.*

Содержание темы: Оценка загрязнения атмосферного воздуха. Основы системы нормирования загрязнения атмосферы. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практическое задание.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение рекомендованной литературы, подготовка к защите отчетов о выполнении практических работ, подготовка к экзамену.

### *Тема 5 Структура водных объектов Земли.*

Содержание темы: Науки о природных водах. Структура водных объектов Земли.

Закономерности формирования и трансформации водных объектов. Круговорот воды в природе. Уравнение водного баланса. Энергетические основы круговорота воды, движущие силы круговорота. Глобальный и внутриматериковый круговорот. Химические и физические свойства природных вод. Вода как химическое соединение, ее молекулярная структура и изотопный состав. Химические свойства природных вод. Вода как растворитель. Особенности солевого состава атмосферных осадков, речной и морской воды.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические задания.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Выполнение заданий по текущему контролю, подготовка к защите отчетов о выполнении практических работ, подготовка к экзамену.

#### *Тема 6 Гидрология океанов и морей.*

Содержание темы: Мировой океан и его подразделения. Происхождение, строение, рельеф дна Мирового океана. Соленость воды в океанах и морях, методы ее определения. Распределение солености воды в Мировом океане. Плотность морской воды и ее зависимость от температуры, солености и давления. Тепловой режим океанов и морей: температура воды на поверхности океана; изменение температуры воды в океане в зависимости от глубины. Морские льды и их классификация. Особенности замерзания морской воды. Физические свойства морского льда. Движение льдов. Динамика океанических вод. Ветровые волны, волны зыби, внутренние волны. Приливы. Приливообразующая сила. Морские течения и их классификация. Циркуляция вод в Мировом океане. Структура и водные массы Мирового океана. Океан, как среда жизни. Природные ресурсы океана, их использование и охрана. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практическое задание.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение рекомендованной литературы, подготовка к защите отчетов о выполнении практических работ, подготовка к экзамену.

#### *Тема 7 Подземные воды.*

Содержание темы: Виды подземных вод. Классификация подземных вод по условиям залегания в земной коре. Подземные воды в трещиноватых и закарстованных породах. Подземные воды зоны вечной мерзлоты. Родники (источники), их типы и режим. Значение подземных вод в природе и их рациональное использование.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практическое задание.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение рекомендованной литературы, подготовка к защите отчетов о выполнении практических работ, подготовка к экзамену.

#### *Тема 8 Гидрология рек.*

Содержание темы: Реки и их распространение на земном шаре. Гидрографическая сеть. Морфометрические характеристики рек. Русло реки. Движение речного потока. Распределение скоростей течения в речном потоке. Питание и водный режим рек. Классификация рек по источникам питания и водному режиму. Речной сток. Энергия и работа рек. Термический и ледовый режим рек. Характеристики речных наносов. Устья рек, их классификация и районирование. Антропогенные изменения стока рек России.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практическое задание.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение рекомендованной

литературы, подготовка к защите отчетов о выполнении практических работ, подготовка к экзамену.

#### *Тема 9 Гидрология озер и водохранилищ.*

Содержание темы: Озера и их распространение на земном шаре. Типы озер. Морфометрические характеристики озер. Водный баланс и уровенный режим озер. Химический состав озерных вод. Газовый режим озер. Термический и ледовый режимы озер. Движение воды в озерах. Проблемы крупных озер. Назначение водохранилищ и их размещение на земном шаре. Виды водохранилищ и их классификация. Водный режим водохранилищ. Влияние водохранилищ на речной сток. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практическое задание.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение рекомендованной литературы, подготовка к защите отчетов о выполнении практических работ, подготовка к экзамену.

#### *Тема 10 Гидрология болот и ледников.*

Содержание темы: Происхождение болот и их распространение на земном шаре. Типы болот. Строение, морфология и гидрография торфяных болот. Водный баланс и гидрологический режим. Влияние болот на речной сток. Распределение болот и их использование. Хозяйственное значение болот. Происхождение ледников и их распространение на земном шаре. Снеговой баланс и снеговая линия. Типы ледников: покровные и горные. Образование и строение ледников. Питание и таяние ледников. Режим и движение ледников. Роль ледников в питании и режиме рек. Хозяйственное значение горных ледников. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практическое задание.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение рекомендованной литературы, подготовка к защите отчетов о выполнении практических работ, подготовка к экзамену.

#### *Тема 11 Экологическая безопасность гидросферы.*

Содержание темы: Оценка загрязнения гидросферы. Основы системы нормирования загрязнения гидросферы.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентации. Практическое задание.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение рекомендованной литературы, подготовка к защите отчетов о выполнении практических работ, подготовка к экзамену.

## **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

#### **Рекомендации по изучению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы (лекционное занятие: традиционная и активная лекция с



использованием презентации; практическое занятие), выполнение аттестационных мероприятий, эффективную самостоятельную работу. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на самостоятельную проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение тестовых заданий, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

#### **Методические рекомендации по обеспечению самостоятельной работы**

На самостоятельное изучение выносятся следующие темы:

1. Микроклимат как явление приземного слоя атмосферы.
2. Изменения климата в период инструментальных наблюдений. Антропогенные изменения климата.
3. Осадкообразование в океане.
4. Движение вод океана: причины и следствия.
5. Биологические ресурсы Мирового океана и перспективы их использования.
6. Водные ресурсы океана и их использование.
7. Минеральные ресурсы океана и их использование.
8. Энергетические ресурсы океана и их использование.
9. Рекреационные ресурсы океана и их использование.
10. Значение подземных вод в природе и их рациональное использование.
11. Мировые водные ресурсы и их будущее
12. Гейзеры.
13. Жизнь в реках.
14. Использование водохранилищ.
15. Распределение болот и их использование.
16. Айсберги.
17. Ледниковые районы СНГ.
18. Программа наблюдений на метеорологических станциях.
19. Метеорологические приборы.
20. Использование искусственных спутников Земли в метеорологии.
21. Образование и разрушение атмосферного озона.
22. Световые явления в облаках.
23. Миражи.
24. Теории климата.
25. Проявления глобального потепления.
26. Парниковый эффект.
27. Истощение озонового слоя в тропосфере.
28. Закисление окружающей среды. Кислотные дожди.
29. Загрязнение околоземного космического пространства.
30. Катастрофические наводнения
31. Питьевая вода и водные ресурсы Российской Федерации.
32. Проблемы пресной воды.
33. Деятельность человека и океан.

По результатам самостоятельной работы проводится собеседование по темам, указанным

#### **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Максимова, Т. А. Экология гидросферы : учебное пособие для вузов / Т. А. Максимова, И. В. Мишаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13017-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519202> (дата обращения: 18.06.2024).

2. Пиловец, Г. И. Метеорология и климатология : учебное пособие / Г. И. Пиловец. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2023. — 399 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-006463-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2023162> (дата обращения: 18.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Учение об атмосфере. Основные метеорологические элементы: эколого-климатическое значение и методы измерения : учебное пособие / Л.И. Алексеева, М.С. Мягков, Е.К. Семёнов, Н.Н. Соколихина. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 280 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook\_5c863163b4d2a8.92898948. - ISBN 978-5-16-014199-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1904026> (дата обращения: 18.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Эдельштейн, К. К. Гидрология материков : учебное пособие для вузов / К. К. Эдельштейн. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 297 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08204-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514683> (дата обращения: 18.06.2024).

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Акимов (Составитель). Курс лекций по дисциплинам : "Учение об атмосфере", "Климатология с основами метеорологии" . Ч. 3. Темы : Барическое поле и поле ветра. Вода в атмосфере [Электронный ресурс] : Воронеж , 2017 - 142 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/670074>

2. Акимов (Составитель). Курс лекций по дисциплинам : "Учение об атмосфере", "Климатология с основами метеорологии" . Ч. 4. Тема : Основные синоптические объекты [Электронный ресурс] : Воронеж , 2017 - 98 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/670075>

3. Акимов (Составитель). Курс лекций по дисциплинам : "Учение об атмосфере"

,"Климатология с основами метеорологии" . Ч. 5. Тема : Климатообразование и климаты Земли [Электронный ресурс] : Воронеж , 2017 - 83 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/670077>

4. Гидрология / С.Д. Дегтярев .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016 .— 54 с. — 54 с. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/635531> (дата обращения: 03.05.2023)

5. Мазуров Г.И., Акселевич В.И., Иошпа А.Р. Учение об атмосфере : Учебное пособие [Электронный ресурс] : Южный федеральный университет - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=343830>

6. Оболенский, В. Н. Краткий курс метеорологии / В. Н. Оболенский. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 200 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-10497-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517503> (дата обращения: 18.06.2024).

7. Ознакомительная практика по метеорологии и климатологии : методические указания / Самохвалова Е.В. — Кинель : РИО СамГАУ, 2019 .— 40 с. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/707728> (дата обращения: 03.05.2023)

### **7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):**

1. Teach-in – открытый лекторий ученых МГУ: свыше 540 видеокурсов естественно-научных факультетов: биологического, химического, физического, механико-математического, вычислительной математики и кибернетики, геологического, географического, почвоведения, биоинженерии и биоинформатики. МГУ. URL: <https://teach-in.ru/course/human-body>

2. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды) <http://www.mnr.gov.ru/>

3. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"

4. Официальный сайт Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) URL: <http://www.meteor.ru/>

5. Примпогода, сайт о погоде в Приморье. URL: <https://primpogoda.ru/>

6. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/>

7. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <https://znanium.com/>

8. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"

9. Электронно-библиотечная система "РУКОНТ"

10. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>

11. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>

12. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

## **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

### Основное оборудование:

- Проектор
- Экран рулонный

### Программное обеспечение:

- Adobe Flash Player
- Adobe Reader 10 Russian
- Microsoft Office 2010 Standard Russian
- Microsoft Windows 7 Russian

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**УЧЕНИЕ ОБ АТМОСФЕРЕ И ГИДРОСФЕРЕ**

Направление и направленность (профиль)

05.03.06 Экология и природопользование. Экологическая безопасность

Год набора на ОПОП  
2024

Форма обучения  
очная

Владивосток 2024

## 1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
05.03.06 «Экология и природопользование» (Б-ЭП)	ОПК-1 : Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.5к : Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ОПК-1 «Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования»**

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код результата	Тип результата	Результат	
ОПК-1.5к : Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования	РД1	Знание	основания об атмосфере и гидросфере	Знает основные закономерности радиационного и теплового режима атмосферы Земли; законы общей циркуляции атмосферы; процессы формирования климата и тенденции изменения климата в глобальном и региональном аспектах; структуру водных объектов Земли, закономерности их формирования и трансформации; особенности гидрологического режима рек, озер, водохранилищ, подземных вод, морей и океана, болот, ледников; механизмы протекания процессов в океанах и в водных объектах суши.
	РД2	Умение	использовать знания законов атмосферы и гидросферы при решении типовых профессиональных задач	Умеет использовать синоптические и гидрологические карты для решения профессиональных задач; оценивать уровень загрязнения атмосферы и гидросферы

	Р Д З	Н а в ы к	вычисления основных метеорологических величин; гидрографического описания территории	Имеет навыки вычисления основных метеорологических величин; расчёта составляющих радиационного и теплового баланса земной поверхности; расчёта морфометрических характеристик водных объектов; гидрографического описания территории; определения термического и ледового режима реки, озера, водохранилища.
--	-------------	-----------------------	--	--

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

### 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения	Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС		
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения				
РД1	Знание : основ учения о б атмосфере и гидросфере	1.1. Радиационный и тепловой режим атмосферы	Список вопросов	Собеседование
			Список вопросов	Тест
		1.2. Атмосферная циркуляция	Список вопросов	Собеседование
			Список вопросов	Тест
		1.3. Климатообразование	Список вопросов	Собеседование
			Список вопросов	Тест
		1.5. Структура водных объектов Земли	Список вопросов	Собеседование
			Список вопросов	Тест
		1.6. Гидрология океанов и морей	Список вопросов	Собеседование
			Список вопросов	Тест
		1.7. Подземные воды	Список вопросов	Собеседование
			Список вопросов	Тест
		1.8. Гидрология рек	Список вопросов	Собеседование

			Список вопросов	Тест
		1.9. Гидрология озер и в одохранилищ	Список вопросов	Собеседование
			Список вопросов	Тест
		1.10. Гидрология болот и ледников	Список вопросов	Собеседование
			Список вопросов	Тест
РД2	Умение : использовать з нания законов атмосфер ы и гидросферы при ре шении типовых професс иональных задач	1.1. Радиационный и те пловой режим атмосфер ы	Разноуровневые за дачи и задания	устная защита
		1.2. Атмосферная цирку ляция	Разноуровневые за дачи и задания	устная защита
		1.6. Гидрология океанов и морей	Разноуровневые за дачи и задания	устная защита
		1.7. Подземные воды	Разноуровневые за дачи и задания	устная защита
		1.8. Гидрология рек	Разноуровневые за дачи и задания	устная защита
РД3	Навык : вычисления осн овных метеорологическ их величин; гидрографи ческого описания террит ории	1.1. Радиационный и те пловой режим атмосфер ы	Разноуровневые за дачи и задания	устная защита
		1.3. Климатообразовани е	Разноуровневые за дачи и задания	устная защита
		1.4. Экологическая безо пасность атмосферы.	Разноуровневые за дачи и задания	устная защита
		1.5. Структура водных о бъектов Земли	Разноуровневые за дачи и задания	устная защита

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство			
	Собеседование	Устная защита (практичес кой работы)	Тест	Итого
Лекции	10			10
Практические занятия		50		50
Самостоятельная работа	10			10
Промежуточная аттестация			30	30
Итого	20	50	30	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежу точной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
-------------------------------	--	--



от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Примеры тестовых заданий

#### Примеры тестовых заданий

##### Тема 1

1. В состав сухого воздуха у земной поверхности входит

- 1) 78% азота
- 2) 78% озона
- 3) 10% аргона
- 4) 21% кислорода

2. Оптическое окно

- 1) это видимая область спектра
- 2) включает близкий ультрафиолетовый, видимый и близкий инфракрасный участки спектра
- 3) это часть солнечного спектра, в которой земная атмосфера наиболее прозрачна для солнечного излучения (пропускает около 80%)
- 4) это часть солнечного спектра, в которой земная атмосфера наиболее прозрачна для солнечного излучения (пропускает около 50%)

3. В соответствии с первым законом Вина длина волны, на которую приходится максимум лучистой энергии

- 1) прямо пропорциональна абсолютной температуре излучателя ( $\lambda_{\max} = bT$ )
- 2) обратно пропорциональна абсолютной температуре излучателя ( $\lambda_{\max} = b/T$ )
- 3) прямо пропорциональна квадрату абсолютной температуры излучателя ( $\lambda_{\max} = bT^2$ )

4. В переносе тепла от земной поверхности к атмосфере и внутри атмосферы основную роль играют следующие процессы:

- 1) конвективный и турбулентный теплообмен
- 2) излучение и поглощение радиации
- 3) фазовые превращения воды
- 4) молекулярный теплообмен

5. Нижняя часть пограничного слоя атмосферы – от земной поверхности до высоты 50 – 100 м, в которой коэффициент турбулентности увеличивается с высотой, называется ..... слоем

##### Тема 2

1. Воздушные течения (ветер) в атмосфере возникают
  - 1) из-за вращения Земли вокруг своей оси
  - 2) вследствие вращения Земли вокруг Солнца
  - 3) вследствие неравномерного распределения атмосферного давления по земной поверхности
  - 4) вследствие неравномерного нагревания суши и моря
2. Линии, соединяющие точки с одинаковым атмосферным давлением на уровне моря называются
  - 1) изобарами
  - 2) изобатами
  - 3) изогипсами
  - 4) изогигетами
3. Горизонтальный барический градиент
  - 1) всегда положительный
  - 2) направлен по нормали к изобаре в сторону убывания давления
  - 3) практически определяется падением давления в гектопаскалях на расстоянии, равном 100 км (или 1 градус меридиана)
  - 4) всегда отрицательный
4. Вертикальный барический градиент
  - 1) это изменение давления на каждые 100 метров высоты
  - 2) это изменение давления на каждые 100 километров высоты
  - 3) положительный, если давление уменьшается с высотой
  - 4) отрицательный, если давление уменьшается с высотой
5. На характер движения воздушной частицы влияют силы (силы реакции):
  - 1) тяжести
  - 2) отклоняющая сила вращения земли (Кориолисова)
  - 3) центробежная сила
  - 4) сила трения

### **Тема 3**

1. Общие для Земли климатообразующие процессы это
  - 1) испарение, конденсация и выпадение осадков
  - 2) теплооборот, влагооборот и общая циркуляция атмосферы
  - 3) режим ветров и глобальный перенос тепла
  - 4) режим ветров и глобальный перенос влаги
2. К географическим факторам климата относятся
  - 1) географическая широта и высота над уровнем моря
  - 2) испарение, конденсация и выпадение осадков
  - 3) режим ветров и глобальный перенос тепла
  - 4) режим ветров и глобальный перенос влаги
3. От географической широты зависит
  - 1) высотная климатическая зональность
  - 2) зональность в распределении климата
  - 3) континентальность климата
  - 4) степень засушливости климата
4. С распределением суши и моря связано
  - 1) деление климатов на умеренный и полярный
  - 2) деление климатов на сухой и влажный
  - 3) деление климатов на тропический и субтропический
  - 4) деление климатов на морской и континентальный
5. Океанические течения влияют на
  - 1) толщину снежного покрова прибрежных территорий
  - 2) на распределение температуры воздуха и на атмосферную циркуляцию
  - 3) высотную климатическую зональность

4)на географическую зональность климата

#### **Тема 4**

1. Нормирование качества среды это

1)установление научно обоснованных пределов, в которых допускается изменение естественных свойств экосистем

2)изучение нормативной базы

3)оформление документации по нормированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

4)расчет нормативов ПДВ

2. К естественным источникам загрязнений относятся

1)пыльные бури

2)вулканические извержения

3)прижизненные выделения в атмосферу растений, животных, микроорганизмов

4)утечки из газохранилищ и трубопроводов

3. Источники искусственного загрязнения

1)промышленные предприятия

2)коммунальное хозяйство

3)утечки из газохранилищ и трубопроводов

4)прижизненные выделения в атмосферу растений, животных, микроорганизмов

#### **Тема 5**

1. Установите соответствие: От общего объема гидросферы

1) на Мировой океан приходится

2) на поверхностные воды суши (реки, озера, болота) приходится.

3) Воды в руслах рек составляют

4)Воды ледников составляют

А)около 2%

Б)около 94 %

В)0,0001 %

Г)около 0,4 %

2. Больше всего пресных вод содержится

1)в атмосфере

2)в литосфере

3)в реках и озерах

4)в ледниках и снежном покрове

3. Льды покрывают

1)около 3 % всей акватории Мирового океана

2)около 15 % всей акватории Мирового океана

3)около 50 % всей акватории Мирового океана

4)около 70 % всей акватории Мирового океана

4) Круговорот воды количественно характеризуется

1)водным балансом

2)тепловым балансом

3)радиационным балансом

4)энергетическим балансом

5. Движущими силами круговорота являются

1)сила тяжести и Кориолисова сила

2)приток к поверхности Земли солнечной радиации и сила тяжести

3)сила тяжести и сила трения

4)сила трения и Кориолисова сила

#### **Тема 6**

1. По морфологическим и гидрологическим признакам моря подразделяются на

1)окраинные, средиземные, межостровные

2)внутриматериковые и межматериковые

- 3)шельфовые и глубоководные
- 4)теплые и холодные
- 2. При повышении атмосферного давления уровень моря
  - 1)повышается
  - 2)понижается
  - 3)повышается, а затем понижается
  - 4)не изменяется
- 3. При сгонных ветрах уровень воды в море
  - 1)повышается
  - 2)понижается
  - 3)повышается, а затем понижается
  - 4)не изменяется
- 4. Соленостью называется
  - 1)масса растворенных твердых веществ в граммах в килограмме морской воды
  - 2)процентное содержание твердых веществ, растворенных в морской воде
  - 3)масса хлора, растворенного в килограмме морской воды
  - 4)процентное содержание хлора, растворенного в килограмме морской воды
- 5. Наименьшая соленость на поверхности открытой части мирового океана наблюдается
  - 1)в экваториальных широтах
  - 2)в тропических широтах
  - 3)в умеренных широтах
  - 4)в высоких широтах

#### **Тема 7**

- 1. По способу образования (происхождения) подземные воды делят на
  - 1)жидкие, твердые, парообразные
  - 2)инфильтрационные, атмосферные, ювенильные
  - 3)грунтовые и межпластовые
  - 4)инфильтрационные, конденсационные, седиментационные и магматические
- 2. Различают следующие виды воды в порах и минералах:
  - 1)свободную и связанную
  - 2)свободную, связанную, в твердом состоянии, в виде пара
  - 3)гигроскопическую и пленочную
  - 4)гравитационную и капиллярную
- 3. Воды зоны аэрации включают
  - 1)почвенные воды и верховодку
  - 2)грунтовые и межпластовые воды
  - 3)почвенные и артезианские воды
  - 4)верховодку и межпластовые воды
- 4. Воды зоны полного насыщения включают
  - 1)почвенные воды и верховодку
  - 2)грунтовые и межпластовые воды
  - 3)почвенные и артезианские воды
  - 4)верховодку и межпластовые воды
- 5. Межпластовые воды подразделяются на два типа:
  - 1)напорные и артезианские
  - 2)ненапорные (восходящие) и напорные (нисходящие)
  - 3)пресные и минерализованные
  - 4)термальные и гипертермальные

#### **Тема 8**

- 1. К морфометрическим характеристикам реки относятся
  - 1)площадь речного бассейна и коэффициент озерности
  - 2)коэффициент озерности и коэффициент лесистости

3)длина реки, коэффициент извилистости, густота речной сети

4)коэффициент асимметрии речного бассейна

2. Выработанное речным потоком ложе, по которому осуществляется сток речных вод без затопления поймы, называется

1)дном речной долины

2)руслом реки

3)речной долиной

4)старицей

3. Место впадения реки в другую, в озеро или в море называется

1)поймой

2)истоком

3)устьем

4)водоразделом

4. Продольный профиль речного русла характеризуется

1)падением и уклоном

2)коэффициентом извилистости

3)смоченным периметром

4)гидравлическим радиусом

5. Количество воды, протекающее через живое сечение реки в единицу времени, называется

1)водностью реки

2)расходом воды

3)скоростью течения

4)стрежнем

### **Тема 9**

1. По характеру котловин, послуживших основой для образования озера, выделяют озера

1)речные и долинные

2)плотинные, котловинные и смешанные

3)прибрежные и моренные

4)каровые и карстовые

2. Тектонические озера

1)занимают кратеры потухших вулканов

2)связаны с эрозионной деятельностью речных вод

3)образуются в котловинах, созданных ветром

4)отличаются значительной глубиной и размерами

3. Вулканические озера

1)располагаются среди лавовых полей

2)располагаются среди моренных отложений

3)связаны с аккумулятивной деятельностью морских вод

4)отличаются значительной глубиной и размерами

4. К гидрогенным озерам относятся

1)карстовые и суффозионные озера

2)озера, образующиеся среди атоллов

3)старицы и лагуны

4)провальные озера

5. По условиям формирования водного баланса озера делят на

1)прибрежные и дефляционные

2)речные и плотинные

3)сточные и бессточные

4)плотинные и котловинные

### **Тема 10**

1. Болото это участок суши, для которого характерно

- 1)наличие мхов
  - 2)постоянное избыточное увлажнение
  - 3)наличие травяной растительности
  - 4)наличие недостатка увлажнения
2. По микрорельефу различают болота
- 1)низинные, переходные, верховые
  - 2)бугристые, плоские, выпуклые
  - 3)долинные и пойменные
  - 4)склоновые и водораздельные
3. По положению поверхности болота делят на
- 1)травяные, лесные, сфагновые
  - 2)низинные, переходные, верховые
  - 3)пойменные и террасные
  - 4)котловинные и притеррасные
4. По характеру растительности болота делят на
- 1)осоковые и торфяные
  - 2)травяные и лесные
  - 3)травяные, лесные и сфагновые
  - 4)осоковые, моховые и торфяные
5. Торф в естественном состоянии содержит воды
- 1)от 0 до 5 % по объему
  - 2)от 7 до 10 % по объему
  - 3)от 10 до 53 % по объему
  - 4)от 80 до 97 % по объему
6. Главным источником питания ледников являются
- 1)жидкие атмосферные осадки
  - 2)твердые атмосферные осадки
  - 3)подземные воды
  - 4)наледи
7. Продукты разрушения горных пород, попавшие в тело ледников и движущиеся вместе со льдом, называют
- 1)фирном
  - 2)настом
  - 3)мореной
  - 4)ледниковой пылью
8. О возрасте ледникового льда приближенно можно судить
- 1)по площади ледника
  - 2)по цвету льда
  - 3)по размерам кристаллов
  - 4)по форме ледника
9. Характерная особенность ледникового льда-
- 1)зернистость и полосчатость
  - 2)одинаковая плотность в каждой точке ледника
  - 3)матовый белый цвет
  - 4)наличие наста
10. При увеличении массы ледника и особенно его толщины скорости движения льда
- 1)уменьшаются прямо пропорционально увеличению толщины
  - 2)не изменяются
  - 3)уменьшаются прямо пропорционально увеличению массы ледника
  - 4)увеличиваются

## **Тема 11**

1. Минерализацию воды оценивают

- 1) по сухому остатку
- 2) по содержанию растворенного кислорода
- 3) по содержанию активного хлора
- 4) по цвету

2. Процесс разработки и придания юридической нормы научно обоснованным нормативам в виде показателей предельно допустимого воздействия человека на среду обитания

- 1) регулирование качества среды
- 2) нормирование качества окружающей природной среды
- 3) инвентаризация природных объектов
- 4) законотворчество

3. Законодательно устанавливаемые допустимые размеры воздействия человека на окружающую среду

- 1) предельно допустимые нормы
- 2) антропогенные воздействия
- 3) нормы антропогенной деятельности
- 4) пределы воздействия

*Краткие методические указания*

При подготовке к тестированию студенту рекомендуется пользоваться литературой, указанной в рабочей программе дисциплины, учебными материалами, размещенными в ЭОС ВГУЭС.

*Шкала оценки*

оценка	Баллы	Описание
5	29–30	Выполнено более 90 % заданий
4	26–28	Выполнено от 70 до 89 % заданий
3	23–25	Выполнено от 50 до 69 % заданий
2	19–22	Выполнено от 30 до 49% заданий
1	0–8	Выполнено менее 30%

## 5.2 Пример разноуровневых задач и заданий

### Тема 1

Рассчитать характеристики влажности и плотность сухого и влажного воздуха.

Результаты расчетов занести в таблицу 1.

Варианты исходных данных

Вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$P$ , гПа	1030	1025	1020	1015	1010	1005	1000	995	990	985
$t$ , °C	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	20
$f$ , %	80	70	60	80	70	50	90	75	90	80

Таблица 1

$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$P$ , гПа	$E$ , гПа	$e$ , гПа	$f$ , %	$d$ , гПа	$a$ , г/м <sup>3</sup>	$q_{г}$ , г/кг	$q_{п}$ , г/кг	$s_{г}$ , г/кг	$s_{п}$ , г/кг	$t$ , °C	$W$ , кг/м <sup>2</sup>	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$\rho_{вл}$ , кг/м <sup>3</sup>

### Контрольные вопросы

1. Как порядок различий в величинах плотности сухого и влажного воздуха, как он зависит температуры?

2. На сколько отличаются значения удельной влажности и отношения смеси при одном и том же давлении?

3. Чему равен дефицит влажности, если точка росы равна температуре воздуха? Какова при этом относительная влажность?

4. Как и почему изменится общее содержание водяного пара, при увеличении температуры воздуха?

### Тема 2

Изобары направлены с севера на юг, давление убывает с запада на восток, изотермы

направлены с запада на восток, температура убывает с севера на юг, горизонтальный термический градиент  $\Gamma = 3^\circ/100\text{км}$ , горизонтальный барический градиент  $G_n = 2\text{гПа}/111\text{км}$ . Определить скорость и направление ветра на верхней, границе пограничного слоя, считая её равной 1,5 км, и на высоте 2км. Температура воздуха и давление на его нижней границе равны соответственно  $5^\circ\text{C}$  и 850 гПа, вертикальный градиент температуры равен  $1^\circ/100\text{м}$ . Широта пункта -  $43^\circ\text{с.ш.}$

### Контрольные вопросы

1. В каком соотношении находятся скорости градиентного ветра при одном и том же градиенте давления при прямолинейных изобарах в циклоне, в антициклоне?

2. Как связано изменение направления ветра с высотой с адвекцией тепла и холода в свободной атмосфере?

### Тема 3

1. Вычислить индекс континентальности климата для Парижа, Санкт-Петербурга, Москвы, Екатеринбурга, Якутска, Владивостока и сравнить между собой эти пункты по степени континентальности климата.

Индекс континентальности климата вычисляется по формуле Горчинского или Хромова.

$K = 1,7A/\sin j - 20,4$  (по Горчинскому);  $K = (A - 5,4\sin j)/A$  (по Хромову), где  $K$  – индекс континентальности,  $A$  – годовая амплитуда температуры воздуха,  $j$  – широта пункта.

Годовая амплитуда температуры воздуха в Париже  $16^\circ\text{C}$ , Санкт-Петербурге  $26^\circ\text{C}$ , Москве  $29^\circ\text{C}$ , Екатеринбурге  $33^\circ\text{C}$ , Якутске  $62^\circ\text{C}$ , во Владивостоке  $30^\circ\text{C}$ .

2. На контурной карте мира начертить климатические пояса, по Б.П.Алисову. Составить краткую письменную характеристику климатических поясов и типов климата, по Б.П.Алисову.

### Тема 4

В атмосфере присутствуют загрязнители в концентрациях, представленных в следующей таблице. Определить индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) данного населенного пункта.

№	Вещество	ПДК <sub>с.с.</sub> , мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности
1	Азота диоксид	0,04	2
2	Серы диоксид	0,05	3
3	Сажа	0,05	3
4	Фенол	0,003	2
5	Пыль неорганическая с кремнием до 20%	0,15	3

### Варианты исходных данных

В – во, №	Среднее значение концентрации загрязнителя, мг/м <sup>3</sup>									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,75	0,51	0,56	0,63	0,65	0,08	0,70	0,49	0,33	0,39
2	0,28	0,10	0,12	0,19	0,20	0,22	0,26	0,30	0,22	0,28
3	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09	0,10	0,13	0,14
4	0,0025	0,024	0,026	0,027	0,028	0,029	0,028	0,027	0,026	0,025
5	1,0	0,99	0,95	0,98	1,01	0,96	1,0	0,89	0,90	1,02

### Тема 5, 6

Дать анализ карт температуры поверхностных вод океанов.

- Определить температуру поверхностных вод океанов в приэкваториальных, тропических, умеренных и приполярных широтах.

- Какие районы Мирового океана имеют наиболее высокие и наиболее низкие температуры поверхностных вод? Объяснить причины выявленных закономерностей.

- На каких широтах наблюдается наиболее резкое изменение температур поверхностных вод по меридиану?

- Существуют ли различия в нагреве поверхностных вод океанов на одних и тех же



широтах Северного и Южного полушарий?

- Каковы общие закономерности в распределении температур поверхностных вод океанов у западных и восточных берегов материков в пределах одних и тех же широт?

На примере Северного полушария выявить причины отклонения изотерм от западно-восточного направления: у западных берегов материков в умеренных широтах - к северу, у восточных - к югу; в субтропических и тропических широтах у западных берегов материков - к югу, а у восточных - к северу.

#### Тема 7

Определить скорость движения грунтовых вод, если разница между уровнями стояния воды в грунте на конечных точках водоносного пласта равна 5 м, длина подземного потока 10 км, коэффициент фильтрации равен 0,5 см/с.

#### Контрольные вопросы

1. Что такое грунтовые, межпластовые воды, как они залегают?
2. От чего зависит скорость движения грунтовых вод?

#### Тема 8

Определить следующие морфометрические характеристики речного бассейна:

1. Провести водораздельную линию.
2. Определить площадь бассейна реки.
3. Определить длину главной реки.
4. Определить длину притоков.
5. Определить коэффициент извилистости реки.
6. Определить коэффициент густоты речной сети бассейна.
7. Построить гидрографическую схему реки.

#### Тема 9

Вычертить кривые распределения температур в озере по вертикали в различные сезоны года на основании данных таблицы.

Указать: а) тип стратификации по каждому из трех графиков; б) сезон года, для которого характерен каждый из трех типов вертикального распределения температуры воды в озере. Выявить слой скачка и объяснить причины его существования.

#### Распределение температур в озере по вертикали

Глубина, м	Температура, °С		
	1	2	3
0	0,0	20,0	2,0
10	0,6	18,0	2,5
20	1,3	11,3	3,0
30	1,8	10,7	3,8
40	2,3	8,2	4,0
50	2,9	6,1	4,0
60	4,0	5,0	4,0

Примечание. Все три кривые строят на одном графике. На оси абсцисс откладывают температуры, на оси ординат - глубины в метрах. Нулевая глубина должна быть помещена в верхней точке оси ординат. Масштабы: вертикальный - в 1 см 5 м; горизонтальный - в 1 см 2°.

#### Тема 10

1. Вычертить схему зарастания озера с пологими берегами. На схеме дать зоны растительности (экологические ряды), зависимость их от изменения глубин и типы возникающих торфяных отложений. Указать, как происходит зарастание озер с крутыми берегами.

2. Расшифровать условные обозначения к рисунку - схеме горно-долинному леднику, проставив в тетради против каждой из цифр соответствующие названия: область абляции, ригель, ледопад, область аккумуляции, моренные отложения, фирн, поверхность коренных пород, граница между областью питания и абляции, лед.

#### Тема 11

1. С территории Москвы смывается 430 тыс.т. нерастворимых загрязняющих веществ (ЗВ) в год. Какой объем воды необходим для разбавления этих ЗВ до концентрации 0,25 мг/л? Какой объем воды необходим для разбавления тех же ЗВ до концентрации 0,75 мг/л? Достаточно ли в первом и во втором случаях объема годового стока реки Москвы, который составляет около 1 км<sup>3</sup> в год? Установлено, что промышленные и хозяйственно-бытовые стоки не должны увеличивать естественную концентрацию взвешенных ЗВ в воде больше, чем на 0,25 мг/л для водных объектов I и III категорий и на 0,75 мг/л для водоемов II и IV категорий. Для каких целей могут использоваться воды реки Москвы?
2. В водоемы России ежегодно сбрасывается 73,9 тыс. тонн нефтепродуктов. Определите, какой объем чистой воды необходим для разбавления нефтепродуктов, если их ПДК в воде составляет 0,07 г/м<sup>3</sup>. Во сколько раз объем необходимой для разбавления воды больше объема воды в озере Байкал, который составляет 23 тыс. км<sup>3</sup>?

*Краткие методические указания*

Результатом выполнения практической работы является устная защита, во время которой студент должен уметь объяснить ход работы, физический смысл полученных результатов, аргументированно ответить на контрольные вопросы, прокомментировать выводы. При подготовке к устной защите студенту рекомендуется пользоваться литературой, указанной в рабочей программе дисциплины, учебными материалами из ЭОС ВГУЭС.

*Шкала оценки*

оценка	Баллы*	Описание
5	40–50	Все расчеты выполнены правильно, студент может объяснить физический смысл полученных результатов, сделать вывод
4	30–39	Все расчеты выполнены правильно, студент может объяснить физический смысл полученных результатов, не может сделать вывод
3	20–29	Все расчеты выполнены правильно, студент не может объяснить физический смысл полученных результатов, не может сделать вывод
2	1–19	Расчеты выполнены с существенными ошибками
1	0	Работа не представлена

\*В течение семестра студент выполняет 10 практических работ. За каждую работу выставляются баллы в соответствии с представленной табл. Итоговый результат - среднее арифметическое.

### 5.3 Примерный перечень вопросов по темам

#### Вопросы для собеседования

#### Атмосфера

1. Каков состав и строение атмосферы. (Газовый состав атмосферного воздуха. Постоянные и переменные компоненты. Принципы деления атмосферы на слои. Вертикальное строение атмосферы. Понятие о воздушных массах, фронтах).
2. Дайте определение основных метеорологических величин (атмосферное давление, парциальное давление, абсолютная влажность, удельная влажность, относительная влажность, температура точки росы).
3. Что такое градиент метеорологической величины?. Как определить вертикальный и горизонтальный градиенты?
4. Уравнение состояния сухого и влажного воздуха.
5. Основное уравнение статики атмосферы.
6. Перечислите потоки лучистой энергии в атмосфере. Запишите и прокомментируйте уравнение радиационного баланса земной поверхности.
7. Перечислите потоки тепла в атмосфере. Запишите и прокомментируйте уравнение теплового баланса земной поверхности.
8. Охарактеризуйте суточный и годовой ход температуры воздуха, почвы, воды (характеристики сут. хода, высота (глубина) проникновения, изменение с высотой)

(глубиной).

9. Международная классификация облаков. Назовите 10 основных видов, укажите высоту нижней границы каждого яруса.
10. Что такое туман. Классификация туманов, механизм образования.
11. Что такое осадки. Классификация, механизм образования.
12. Глобальное распределение атмосферного давления. Схема общей циркуляции атмосферы.
13. Что такое пассаты?
14. Что такое муссоны?
15. Что такое тропические циклоны: их возникновение, перемещение, погода в тропическом циклоне, особенности строения?
16. Что такое внетропические циклоны и антициклоны (определение, возникновение, перемещение, погода)?
17. Классификация климатов Б.П. Алисова

### **Гидросфера**

1. Перечислите аномальные свойства воды.
2. Каков состав морской воды, что такое соленость (определение, ед.измерения, географическое распределение)?
3. Охарактеризуйте динамику океанических вод (волны и течения и их классификации).
4. Какова схема течений в Мировом океане?
5. Что такое подземные воды. Виды подземных вод. Классификация подземных вод по условиям залегания в земной коре.
6. Что такое река? Водораздел. Речной бассейн. Морфометрические характеристики рек и речных бассейнов.?Водный режим рек. Речной сток.
7. Что такое озеро? Типы озер (по происхождению озерных котловин).
8. Охарактеризуйте основные вида движения воды в озерах
9. Вертикальное распределение температуры воды в озерах. Типы стратификации.
10. Что такое болото? Происхождение болот. Типы болот.
11. Что такое ледники? Типы ледников.
12. Свойства ледникового льда.
13. Круговорот воды в природе, движущие силы круговорота, основные звенья , уравнение водного баланса.

#### *Краткие методические указания*

При подготовке к собеседованию студенту рекомендуется пользоваться литературой, указанной в рабочей программе дисциплины, учебными материалами из ЭОС ВВГУ, ресурсами Интернет.

#### *Шкала оценки*

оценка	Баллы	Описание
зачтено	18–20	ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем и изучаемой области.
зачтено	15–17	ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом ; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

зачтено	10–14	ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
не зачтено	1–9	ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.
не зачтено	0	Отсутствие ответа