

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

ОПЦ.05 Метеорология

1. Код и наименование специальности:

20.02.01 – Экологическая безопасность природных комплексов

2. Профиль подготовки: социально-экономический

3. Квалификация выпускника: техник-эколог

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра природопользования

6. Составители программы: Акимов Леонид Мусамудинович, кандидат географических наук, доцент кафедры природопользования, факультет географии, геоэкологии и туризма; akl63@bk.ru

7. Рекомендована: Протокол о рекомендации № 8 от 22.05.2023 г. НМС ф-та географии, геоэкологии и туризма

8. Учебный год: 2024-2025

Семестр: 3

2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 3-5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 5-8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 8-11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр.11-16

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.05 Метеорология

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 20.02.01 – Экологическая безопасность природных комплексов, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 апреля 2014 г. № 351 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 20.02.01 – Экологическая безопасность природных комплексов", входящей в укрупненную группу специальностей ОПЦ «Общепрофессиональный цикл».

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 20.02.01 – Экологическая безопасность природных комплексов ОПЦ «Общепрофессиональный цикл».

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: «Метеорология» является дисциплиной профессионального модуля ОПЦ «Общепрофессиональный цикл», относящейся к основной части учебного плана по специальности среднего профессионального образования 20.02.01 – Экологическая безопасность природных комплексов.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые теоретические и практические знания естественных наук, математики, информатики, базовые знания в области атмосферы;
- анализировать процессы, происходящие в атмосфере, их физическую сущность;
- разбираться во взаимодействии атмосферы с другими геосферами земли;
- характеризовать особенности и закономерности процессов, протекающих в атмосфере;
- читать и составлять тематические карты распределения различных характеристик состояния атмосферы;
- использовать знания законов атмосферы и гидросферы при решении типовых профессиональных задач;
- применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач;
- пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза информации;
- понимать ответственность человечества за процессы, происходящие на планете;
- свободно ориентироваться в климатах Земли.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- состав и строение атмосферы, адиабатические процессы в атмосфере;
- потоки солнечной энергии в атмосфере, оптические, электрические и акустические явления;
- тепловой режим атмосферы, тепловой баланс земной поверхности и распределение температуры с высотой в тропосфере и стратосфере процессы

- конденсации водяного пара, а также насыщение и испаряемость, конденсация и сублимация в атмосфере;
- микроструктуру и водность облаков, международную классификацию облаков, а также образование и виды осадков, выпадающих из облаков;
 - барическое поле, изобарические поверхности и изобары;
 - термическую циркуляцию в атмосфере, бризовую и общую циркуляцию атмосферы;
 - климатическую систему, климатообразующие факторы, глобальный и локальный климат, а также непостоянство климата, возможные причины его колебаний;
 - строение и состав атмосферы и воздуха;
 - основы учения об атмосфере;
 - базовые общепрофессиональные представления о теоретических основах общей экологии, геоэкологии;
 - основные особенности взаимодействия атмосферы с окружающей средой, факторы формирования и классификации климата;
 - свойства основных циркуляционных систем, определяющих изменения погоды;
 - закономерности пространственного распределения на Земном шаре метеорологических величин (давление, температура, влажность и количество осадков) и метеорологических явлений;
 - процессы преобразования солнечной радиации в атмосфере;
 - тепловой и водный режим атмосферы;
 - поглощение и рассеяние солнечной радиации в атмосфере и явления, связанные с ними.

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимся профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код компетенции	Содержательная часть компетенции
ОК-1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК-2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК-3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК-4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК-5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК-6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК-7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать

	в чрезвычайных ситуациях
ОК-8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК-9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК-1.1	Выбирать методы и средства для проведения экологического мониторинга окружающей среды
ПК-1.4	Обрабатывать экологическую информацию, в том числе с использованием компьютерных технологий

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 68 часов, в том числе:

аудиторной учебной работы обучающегося (обязательных учебных занятий) - 48 часа;

внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося - 8 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	68
Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия) (всего)	48
в том числе:	
лекции	32
лабораторные занятия	16
практические занятия	—
контрольные работы	—
курсовая работа (проект)	—
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося (всего)	8
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	—
Промежуточная аттестация в форме экзамена	12

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОПЦ.05 Метеорология

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1	Лекции		32	
Тема 1.1	Введение		4	Ознакомительный
	1	Предмет метеорологии, его положение в системе наук. Народнохозяйственное значение. Основные этапы развития наук об атмосфере. Метеорологическая сеть.		
Тема 1.2	Воздух и атмосфера		4	Ознакомительный
	1	Состав сухого воздуха. Строение атмосферы. Атмосферное давление, единицы измерения. Уравнение состояния атмосферы. Уравнения статики атмосферы. Барометрическая формула, барический градиент, барическая ступень. Адиабатические процессы. Сухо и влажно-адиабатические изменения температуры. Стратификация атмосферы.		
Тема 1.3	Радиация в атмосфере		4	Ознакомительный
	1	Электромагнитная и корпускулярная радиация. Зависимость радиации от температуры. Спектральный состав солнечной радиации. Коротковолновая (солнечная) и длинноволновая (земная и атмосферная) радиация. Солнечная постоянная.		
Тема 1.4	Тепловой режим атмосферы		4	Ознакомительный
	1	Тепловой баланс земной поверхности. Суточный и годовой ход температуры подстилающей поверхности. Тепловой режим атмосферы. Пространственно-временные изменения температуры воздуха.		
Тема 1.5	Барическое поле и ветер		4	Ознакомительный
	1	Основные характеристики барического поля. Изобары, изогипсы, барический градиент. Основные формы барического рельефа. Суточный и годовой ход атмосферного давления. Непериодические изменения давления. Основные характеристики поля ветра. Силы, действующие на ветер в атмосфере: сила барического градиента, сила Кориолиса, центробежная сила, сила трения. Геострофический и градиентный ветер. Влияние орографии на ветер. Местные циркуляции и ветры: фен, бора, бризы, горно-долинная циркуляция.		
Тема 1.6	Вода в атмосфере		4	Ознакомительный
	1	Характеристики влажностивоздуха. Испарение и испаряемость, насыщение, конденсация и сублимация водяного пара. Суточный и годовой ход влажности. Географическое распределение влажности воздуха. Водяной пар в атмосфере и гидрологический цикл. Круговорот воды в природе. Условия образования облаков.		
Тема 1.7	Синоптические объекты и атмосферная циркуляция		4	Ознакомительный
	1	Условия формирования воздушных масс. Опасные свойства воздушных масс. Термодинамическая и географическая классификация воздушных масс, районы их формирования и характеристика. Трансформация воздушных масс. Классификация атмосферных фронтов. Характеристика теплых, холодных фронтов, фронтов окклюзий. Условия образования и классификация циклонов. Стадии развития циклонов и погодные условия в них. Условия образования и классификация антициклонов. Стадии развития антициклонов и погодные условия в них. Основные черты общей циркуляции атмосферы. Центры действия атмосферы, постоянные и сезонные. Пассаты, антипассаты, внутритропическая зона конвергенции, муссоны. Тропические циклоны: районы формирования, перемещения, строение, характеристика погодных условий.		
Тема 1.8	Климатообразование и климаты Земли		4	Ознакомительный

	1	Климатообразующие процессы. Географические факторы климата: широта, континентальность, высота над уровнем моря, распределение суши и моря, орография, океанические течения, растительный и снежный покров. Микроклимат как явление приземного слоя атмосферы. Методы исследования микроклимата. Микроклимат города, леса, пересеченной поверхности. Классификация климатов Кёппена. Классификация климатов Берга. Классификация климатов Алисова. Изменение климата. Антропогенное влияние на климат.		
Тема 2.1	Содержание учебного материала			
	Лабораторные работы		16	
	Введение			
	1	Организация метеорологических наблюдений	2	Репродуктивный
	2	Способы представления метеорологической информации		
Тема 2.2	Воздух и атмосфера			
	1	Измерение атмосферного давления	2	Репродуктивный
	2	Определение ветра у земли и на высотах		
Тема 2.3	Радиация в атмосфере			
	1	Определение состояния атмосферы по аэрологической диаграмме	2	Репродуктивный
Тема 2.4	Тепловой режим атмосферы			
	1	Измерение температуры воздуха, почвы и воды	2	Репродуктивный
	2	Актинометрические измерения		
Тема 2.5	Барическое поле и ветер			
	1	Анализ воздушных масс и атмосферных фронтов по картам погоды	2	Репродуктивный
	2	Анализ циклонов и антициклонов по картам погоды		
Тема 2.6	Вода в атмосфере			
	1	Измерение влажности воздуха	2	Репродуктивный
	2	Наблюдения за облаками		
	3	Измерение осадков и снежного покрова		
4	Наблюдения за явлениями погоды и метеорологической дальностью видимости			
Тема 2.7	Синоптические объекты и атмосферная циркуляция			
	1	Представление метеорологических величин на картах погоды	2	Репродуктивный
	2	Анализ синоптического положения по картам погоды		
3	Прогноз синоптического положения по картам погоды			
Тема 2.8	Климатообразование и климаты Земли			
	1	Прогноз метеорологических величин и явлений погоды	2	Репродуктивный
2	Основные климатологические показатели			
	Содержание учебного материала			
	Самостоятельная работа		8	
Тема 3.1	1	Введение	1	Продуктивный
Тема 3.2	2	Воздух и атмосфера	1	Продуктивный
Тема 3.3	3	Радиация в атмосфере	1	Продуктивный
Тема 3.4	4	Тепловой режим атмосферы	1	Продуктивный
Тема 3.5	5	Барическое поле и ветер	1	Продуктивный
Тема 3.6	6	Вода в атмосфере	1	Продуктивный
Тема 3.7	7	Синоптические объекты и атмосферная циркуляция	1	Продуктивный
Тема 3.8	8	Климатообразование и климаты Земли	1	Продуктивный
			Всего:	56

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины требует наличия:

- лабораторий: гидрометеорологическая обсерватория.

Технические средства обучения:

- автоматизированный комплекс приема спутниковой гидрометеоинформации;
- автоматизированная метеостанция М-49;
- психрометры;
- метеометр МЭС-2;
- барометры-анероиды;
- гигрографы;
- снегомер весовой;
- гидрометрические вертушки;
- эхолот;
- актинометр;
- огороженная площадка, прилегающая к корпусу, для стандартных метеонаблюдений с комплексом оборудования для измерения температуры, осадков, ветра, облачности, явлений погоды.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: специализированная мебель, мультимедийная аппаратура (мультимедиа-проектор, компьютер, стационарный экран); компьютеры "Intel Celeron" с мониторами Samsung /лицензионное ПО/, принтер струйный Epson.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

№ п/п	Источник
1	Макарова, М.Г. Учение об атмосфере / М.Г. Макарова; Маршева Н. В.; Станис Е. В. — Москва: Российский университет дружбы народов, 2012. — 60 с. — <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129020 >
2	Курс лекций по дисциплинам: "Учение об атмосфере", "Климатология с основами метеорологии" [Электронный ресурс]: учебное пособие: для бакалавров и магистров: 05.03.02 "География", 05.04.02м "География", 05.03.06 "Экология и природопользование," 05.04.06м - "Экология и природопользование". Ч. 1, тема № 1. Воздух в атмосфере / Воронеж. гос. ун-т, каф. природопользования; сост. Л.М. Акимов. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000; Adobe Acrobat Reader .—

	URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-13.pdf
3	Курс лекций по дисциплинам: "Учение об атмосфере", "Климатология с основами метеорологии" [Электронный ресурс]: учебное пособие: для бакалавров и магистров: 05.03.02 "География", 05.04.02м "География", 05.03.06 "Экология и природопользование", 05.04.06м - "Экология и природопользование". Ч. 2. Темы: Радиационный и тепловой режим атмосферы и подстилающей поверхности / Воронеж. гос. ун-т, каф. природопользования; сост. Л.М. Акимов. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. — URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-14.pdf
4	Курс лекций по дисциплинам: "Учение об атмосфере", "Климатология с основами метеорологии" [Электронный ресурс]: учебное пособие: для бакалавров и магистров: 05.03.02 "География", 05.04.02м "География", 05.03.06 "Экология и природопользование", 05.04.06м - "Экология и природопользование". Ч. 3. Темы: Барическое поле и поле ветра. Вода в атмосфере / Воронеж. гос. ун-т, каф. природопользования; сост. Л.М. Акимов. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. — URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-15.pdf
5	Курс лекций по дисциплинам: "Учение об атмосфере», "Климатология с основами метеорологии" [Электронный ресурс]: учебное пособие: для бакалавров и магистров: 05.03.02 "География", 05.04.02м "География", 05.03.06 "Экология и природопользование", 05.04.06м - "Экология и природопользование". Ч. 4. Тема: Основные синоптические объекты / Воронеж. гос. ун-т, каф. природопользования; сост. Л.М. Акимов. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. — URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-16.pdf
6	Курс лекций по дисциплинам: "Учение об атмосфере", "Климатология с основами метеорологии" [Электронный ресурс]: учебное пособие: для бакалавров и магистров: 05.03.02 "География", 05.04.02м "География", 05.03.06 "Экология и природопользование", 05.04.06м - "Экология и природопользование". Ч. 5. Тема: Климатообразование и климаты Земли / Воронеж. гос. ун-т, каф. природопользования; сост. Л.М. Акимов. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000; Adobe Acrobat Reader. — URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-17.pdf

Дополнительные источники:

№ п/п	Источник
7	Метеорологический практикум: учебно-методическое пособие для вузов: [для специальностей: 020401 - География, 020802 - Природопользование, 020804 - Геоэкология] / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: Л.М. Акимов, С.М. Матвеев. — Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2011. — 94 с.
8	Климатическая система (астрономические факторы): учебно-методическое

	<p>пособие: [для студ. бакалавриата и магистрантов днев. и очн. форм обучения, для направлений: 05.03.02 - География, 05.04.02м - География, 05.03.06 - Экология и природопользование, 05.04.06м - Экология и природопользование] / Воронеж. гос. ун-т; сост. Л.М. Акимов. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2016. — 31 с.</p> <p>Издание на др. носителе: Климатическая система (астрономические факторы) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие: [для студ. бакалавриата и магистрантов днев. и очной форм обучения, для направлений: 05.03.02 - География, 05.04.02м - География, 05.03.06 - Экология и природопользование, 05.04.06м - Экология и природопользование] / Воронеж. гос. ун-т; сост. Л.М. Акимов. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2016.</p>
9	<p>Построение и анализ аэрологической диаграммы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Воронеж. гос. ун-т; сост. Л.М. Акимов. — Электрон. текстовые и граф. дан. — Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2010. — Загл. с титула экрана. — Электрон. версия печ. публикации. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000; Adobe Acrobat Reader.</p> <p>Издание на др. носителе: Построение и анализ аэрологической диаграммы: учебно-методическое пособие / Воронеж. гос. ун-т ; сост. Л.М. Акимов. — Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2010. — 30 с.</p> <p>URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m10-27.pdf</p>
10	<p>Код КН-04 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Воронеж. гос. ун-т; сост. Л.М. Акимов. — Электрон. текстовые и граф. дан. — Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2010. — Загл. с титула экрана. — Электрон. версия печ. публикации. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000; Adobe Acrobat Reader.</p> <p>Издание на др. носителе: Код КН-04: учебно-методическое пособие / Воронеж. гос. ун-т; сост. Л.М. Акимов. — Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2010. — 23 с.</p> <p>URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m10-26.pdf</p>
11	<p>Представление метеорологической информации на картах погоды [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для вузов: [для специальностей: 020401 - География, 020802 - Природопользование, 020804 - Геоэкология] / Воронеж. гос. ун-т; сост. Л.М. Акимов. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2010. — Загл. с титул. экрана. — Электрон. версия печ. публикации. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000; Adobe Acrobat Reader.</p> <p>Издание на др. носителе: Представление метеорологической информации на картах погоды: учебно-методическое пособие для вузов: [для специальностей: 020401 - География, 020802 - Природопользование, 020804 - Геоэкология] / Воронеж. гос. ун-т; сост. Л.М. Акимов. — Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2010. — 15 с.</p> <p>URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m10-208.pdf</p>

Информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Ресурс
12	ЗНБ ВГУ http://www.lib.vsu.ru
13	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» https://urait.ru

14	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" http://biblioclub.ru
15	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" http://www.studmedlib.ru
16	Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ" http://rucont.ru
17	Электронный курс по дисциплине на портале «Электронный университет ВГУ» – Режим доступа: по подписке. – https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=2807

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, контрольных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Фонд оценочных средств:

- *тестовые задания:*

1. Погода — это:

- **состояние атмосферы в определенный момент над любой географической точкой земного шара;** (Верно)

- состояние атмосферы в определенный сезон года на суше;
- состояние атмосферы в любой географической точке земли за год;
- состояние атмосферы на земном шаре в течение нескольких лет.

2. Синхронность метеорологических наблюдений достигается временными интервалами:

- по четыре часа;
- **по три часа** (Верно);
- по два часа;
- по часу.

3. В газовом составе атмосферы более всего:

- кислорода;
- **азота** (Верно);
- водорода;
- гелия.

4. Вопрос: 0 градусов по шкале Цельсия равны:

- 22 градусам по шкале Фаренгейта;
- 26 градусам по шкале Фаренгейта;
- **32 градусам по шкале Фаренгейта** (Верно);
- 34 градусам по шкале Фаренгейта.

5. Длина волны ультрафиолетовой радиации равна:

- от 0,5 до 0,7 мк;
- от 0,7 до 0,9 мк;
- **от 0,002 до 0,4 мк** (Верно);
- от 0,4 до 0,5 мк.

6. Солнечная радиация в основном является:

- ультракоротковолновой;
- **коротковолновой** (Верно);
- длинноволновой;
- средневолновой.

7. Альбедо — это:

- количество отраженной радиации;
- **отношение количества отраженной радиации к общему количеству падающей на данную поверхность радиации** (Верно);
- общее количество падающей на поверхность радиации;
- сумма отраженной и падающей на поверхность радиации.

8. Выберите верное определение.

- солнечной постоянной называют интенсивность солнечной радиации в атмосфере;
- **солнечной постоянной называют интенсивность солнечной радиации перед ее вступлением в атмосферу (на верхней границе атмосферы)** (Верно);
- солнечной постоянной называют интенсивность солнечной радиации на земной поверхности;
- солнечной постоянной называют общую радиацию в атмосфере.

9. Нижним слоем атмосферы является:

- стратосфера;
- ионосфера;
- мезосфера;
- **тропосфера** (Верно).

10. Озоновый слой находится:

- в мезосфере;
- **в стратосфере** (Верно);
- в термосфере;
- в экзосфере.

- расчетные задачи:

1. Перевести давление из гПа в мбар:

Переход от одной шкалы к другой делается по формуле: гПа * 3 / 4 = мбар

$$996 \text{ гПа} = 996 * 3 / 4 = 747,0 \text{ мбар}$$

Ответ: 747,0 мбар

2. Выразить температуру 59 °F в °C.

Переход от одной шкалы к другой делается по формуле: $t \text{ } ^\circ\text{C} = 5 / 9 (t \text{ } ^\circ\text{F} - 32^\circ)$

$$t \text{ } ^\circ\text{C} = 5 / 9 (59 - 32^\circ) = 5 / 9 * (27) = 15 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Ответ: 15 °C

3. Выразить 32,5 °C ее в °TK (градусах шкалы Кельвина).

Переход от одной шкалы к другой делается по формуле: $^\circ\text{TK} = t \text{ } ^\circ\text{C} + 273^\circ$

$$^\circ\text{TK} = 32,5 + 273 = 305,5 \text{ } ^\circ\text{TK}$$

Ответ: 305,5 °TK

4. Объяснить смысл записей количества облаков: 8 / 6

Ответ: Облачность 8 баллов верхняя, средняя и 6 баллов нижняя.

5. Объяснить смысл записей количества облаков: 10 / 0

Ответ: Облачность 10 баллов верхняя, средняя и 0 баллов нижняя.

- эссе:

1. Состав атмосферы

«Атмосфера» - это древнегреческое слово. «Атомос» - пар, «сфайра» - оболочка. Атмосфера - воздушная оболочка Земли. Суммарная масса атмосферы — 5,1 — 5,3 × 10¹⁸ кг. В слое до 5,5 км содержится 50 %, до 25 км – 95 %, и до 30 км – 99 % всей массы атмосферы.

В XVIII веке французский учёный А. Лавуазье установил, что воздух - механическая (**не химическая**) смесь газов.

В газовый состав атмосферы входят, главным образом, азот (≈ 78 %) и кислород (≈ 21 %).

Доля остальных газов (углекислый газ, аргон, неон, радон, гелий, криптон, водород, метан, закись азота и озон) составляют примерно 1 %.

Есть еще газы техногенного происхождения (фреон). Важную роль играют взвешенные частицы (пыль, капли воды, кристаллы льда и другие, называемые аэрозолями).

- на высоте 100 – 120 км чаще всего встречаются азот и кислород;
- до высоты 400 км находится кислород в атомарном состоянии;
- на высоте 600 – 1600 км чаще всего встречаются гелий;
- выше преобладает водород.

2. Строение атмосферы

Распределение физических свойств в атмосфере имеет слоистый характер. Основным критерием деления атмосферы на слои является **стратификация температуры**, т. е. **изменение градиента температуры с высотой**.

Атмосфера делится на:

Тропосфера — граница до 10 – 12 км.

Стратосфера — граница до 55 км от тропосферы.

Мезосфера — граница до 85 – 90 км от стратосферы.

Термосфера — граница до 150 км от мезосферы.

Экзосфера — граница до 800 – 2000 км от термосферы.

3. Спектральный состав солнечной радиации

Температурную радиацию с длинами волн от 0,002 до 0,4 мк называют **ультрафиолетовой**. Она невидима, т. е. не воспринимается глазом.

Радиация от **0,40 до 0,75 мк** — это **видимый свет**, воспринимаемый глазом. Свет с длиной волны около **0,40 мк** — **фиолетовый**, с длиной волны около **0,75 мк** — **красный**. Радиация с длинами волн **больше 0,75 мк** называется **инфракрасной**; она невидима.

- **УФ излучение** — электромагнитное излучение, занимающее диапазон длин волн от 100 до 400 нм.

- **УФ излучение** (120 – 400 нм; 0,6 – 3 % достигает Земли, другая часть рассеивается).

Инфракрасное (760 – 10000 нм, 59 % достигает Земли), воспринимается всеми организмами.

Основное биологическое действие ИК лучей – **тепловое** – зависит от длины волны.

4. Составляющие радиационного баланса

Интенсивность солнечной радиации на верхней границе атмосферы называют **солнечной постоянной**. За стандартное ее значение по международному соглашению принята величина **$S^* = 1,98$ кал / см². мин.**

Радиацию, приходящую к земной поверхности непосредственно от солнечного диска, называют **прямой солнечной радиацией или ИНСОЛЯЦИЕЙ**.

Рассеянием называется преобразование радиации имеющей определенное направление, в радиацию, идущую по всем направлениям.

Всю солнечную радиацию, **прямую и рассеянную** вместе, называют **суммарной радиацией Q**.

Радиация **ослабляется** в атмосфере путем **поглощения и рассеяния**.

Отношение количества **отраженной радиации** к **общему** количеству радиации, падающей на данную поверхность, называется **альбедо** поверхности **A**.

Верхние слои Земли, сами излучают длинноволновую радиацию, которую называют **собственным излучением земной** поверхности **Ез**.

Радиацию, идущую от атмосферы и приходящую к земной поверхности, называют **встречным излучением (Еа)**.

Разность между собственным излучением земной поверхности и встречным излучением атмосферы называют **эффективным излучением** $E_{эф} = E_z - E_a$.

Разность между приходящей коротковолновой радиации Солнца и эффективным излучением Земли называют **радиационным балансом земной поверхности**.

$$R = Q (1 - A) - (E_z - E_a) = Q (1 - A) - E_{эф}$$

5. Барическая система

Барическими системами называются системы распределения атмосферного давления, характеризующиеся определенным расположением изобар на картах погоды.

Различают главные барические системы, к которым относят циклоны и антициклоны. Существуют также вторичные барические системы (ложбины, гребни и седловины).

ЦИКЛОН – это барическое образование с одной или несколькими замкнутыми изобарами, с минимальным давлением в центре и с циркуляцией ветра против часовой стрелки в северном полушарии.

АНТИЦИКЛОН – это барическое образование с одной или несколькими замкнутыми изобарами, с максимальным давлением в центре и с циркуляцией ветра по часовой стрелке в северном полушарии.

ЛОЖБИНОЙ называется связанная с циклоном и вытянутая от его центра полоса пониженного давления, расположенная между двумя областями повышенного давления. По направлению к оси ложбины давление уменьшается.

ГРЕБНЕМ называется связанная с антициклоном и вытянутая от его центра полоса повышенного давления, между двумя областями пониженного давления. По направлению к оси гребня давление увеличивается.

СЕДЛОВИНОЙ называется барическая система, заключенная между двумя циклонами и двумя антициклонами, расположенными в шахматном порядке.

Критерии оценки результата итогового контроля по итогам освоения дисциплины:

Отлично: Глубокое знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических закономерностей; фактических данных; удельный вес ошибок при контрольном опросе – не более 10 %.

Хорошо: Хорошее знание и понимание предмета, в том числе терминологии и теоретических понятий; грамотный ответ на экзамене без принципиальных ошибок; удельный вес ошибок при контрольном опросе от 11 до 35 %.

Удовлетворительно: Понимание в целом терминологии и теоретических закономерностей; существенные ошибки при изложении фактического материала; недостаточно логичный и аргументированный ответ на экзамене; удельный вес ошибок при контрольном опросе от 36 до 60 %.

Неудовлетворительно: Слабое и недостаточное знание терминологии и фактических данных, принципиальные ошибки при ответе; удельный вес ошибок при контрольном опросе более 60 %.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен <u>знать</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав и строение атмосферы, адиабатические процессы в атмосфере; - потоки солнечной энергии в атмосфере, оптические, электрические и акустические явления. - тепловой режим атмосферы, тепловой баланс земной поверхности и распределение температуры с высотой в тропосфере и стратосфере процессы конденсации водяного пара, а также насыщение и испаряемость, конденсация и сублимация в атмосфере; - микроструктуру и водность облаков, международную классификацию облаков, а также образование и виды осадков, выпадающих из облаков; - барическое поле, изобарические поверхности и изобары; - термическую циркуляцию в атмосфере, бризовую и общую циркуляцию атмосферы; - климатическую систему, климатообразующие факторы, глобальный и локальный климат, а также непостоянство климата, возможные причины его колебаний; - строение и состав атмосферы и воздуха; - основы учения об атмосфере; - базовые общепрофессиональные представления о теоретических основах общей экологии, геоэкологии; - основные особенности взаимодействия атмосферы с окружающей средой, факторы формирования и классификации климата; - свойства основных циркуляционных систем, определяющих изменения погоды; - закономерности пространственного распределения на Земном шаре метеорологических величин (давление, температура, влажность и количество осадков) и метеорологических явлений; - процессы преобразования солнечной радиации в атмосфере; - тепловой и водный режим атмосферы; - поглощение и рассеяние солнечной радиации в атмосфере и явления, связанные с ними. 	<p>Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами знаний об атмосфере), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; применять теоретические знания для решения практических задач в сфере классификации и оценки атмосферных явлений (<u>«отлично»</u>).</p> <p>Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами знаний об атмосфере), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; допускает ошибки в интерпретации результатов классификации и оценки атмосферных явлений (<u>«хорошо»</u>).</p> <p>Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; не умеет грамотно применять алгоритмы количественных методов оценки классификации и оценки атмосферных явлений (<u>«удовлетворительно»</u>).</p> <p>Ответ на контрольно-измерительный материал содержит существенные ошибки. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, не умеет применять алгоритмы количественных методов классификации и оценки атмосферных явлений (<u>«неудовлетворительно»</u>).</p>

Результаты обучения (освоенные ОК и ПК)	Основные показатели оценки результата
ОК-1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК-2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК-3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК-4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК-5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК-6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК-7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК-8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК-9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК-1.1	Выбирать методы и средства для проведения экологического мониторинга окружающей среды
ПК-1.4	Обрабатывать экологическую информацию, в том числе с использованием компьютерных технологий