

Аннотация программы дисциплины «Учение об атмосфере»

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины «Учение об атмосфере» соотносится с общими целями образовательной программы (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 05.03.06

Цели освоения дисциплины «Учение об атмосфере»:

- получение фундаментальных знаний о составе, строении и свойствах атмосферы и происходящих в ней физических и химических процессах;
- ознакомление с важнейшими современными метеорологическими проблемами и путями их решения;

Задачами дисциплины являются:

- знакомство бакалавров с основными источниками получения знаний по метеорологии и климатологии, прогнозирования погоды и степени загрязнения атмосферы;
- овладение основами современных представлений о закономерностях распределения метеорологических элементов по времени, в пространстве и с высотой, о теории климата, о климатической системе, о распределении и особенностях климатов земного шара;

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) является:

- природные, антропогенные, природно-хозяйственные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях;
- образование, просвещение и программы устойчивого развития на всех уровнях.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата:

- педагогическая,
- научно-исследовательская.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Учение об атмосфере» относится к обязательной части образовательной программы.

Дисциплина (модуль) преподается в 3-м семестре, на 2 курсе бакалавриата.

Перечень дисциплин с указанием разделов (тем), усвоение которых студентами необходимо для изучения дисциплины: дисциплина «Учение об атмосфере» базируется на теоретических представлениях об основных законах физики, знании математического аппарата, описывающего эти законы, а также на теоретических и практических представлениях о химических реакциях, которые получены студентами при изучении дисциплин: Физика, Математика и Химия. Кроме того, при изложении материала используются знания, полученные при изучении Географии. В свою очередь, навыки, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины «Учение об атмосфере», могут быть использованы при изучении общеобразовательных и специальных дисциплин направления «Экология и природопользование», таких как «Экологический мониторинг», «Геоэкология» и «Экология атмосферных процессов». Кроме того, дисциплина «Учение об атмосфере» лежит в основе учебной гидрометеорологической практики, которая призвана закрепить те теоретические и практические навыки, которые студенты получили в течение года.

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо уметь литературно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме: общая биология, введение в специальность.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

После изучения данной дисциплины студенты приобретают знания, умения и владения (навыки), соответствующие результатам основной профессиональной образовательной программы.

Формируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и формулировка)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)¹
ОПК-1: Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1 – Формулирует основные фундаментальные законы наук о Земле ОПК-1.2 – Применяет фундаментальные законы естественных наук для решения экологических проблем	Знать. Законы и методы в области естественных наук и математики Уметь. Применять положение закона и методы в области естественных наук и математики Владеть. Применять положение закона и методы в области естественных наук и математики
ОПК-2: владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования;	ОПК-2.1 – Применяет базовые знания фундаментальной физики для решения задач учения об атмосфере ОПК-2.2 – Применяет базовые химические знания для понимания процессов, происходящих в атмосфере ОПК-2.3 – Рассматривает основные физические закономерности распределения метеорологических величин	Знать: закономерности формирования теплооборота, влагооборота и общей циркуляции атмосферы как трех основных классов климатообразующих процессов; Химические и физические процессы, происходящие в атмосфере Уметь: применять физические законы для расчета основных метеорологических показателей; применять химические знания для определения состава атмосферы Владеть: навыками применения физических законов для расчета тепло- и влагообмена в атмосфере
ОПК-5: владением знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении	ОПК-5.1 – Формулирует основные законы действующие в атмосфере Земли ОПК-5.2 – Применяет законы атмосферы для решения прикладных задач	Знать: состав и строение атмосферы; основные метеорологические величины: их физический смысл, способы измерения и эколого-климатическое

¹ Могут формулироваться в категориях «знать», «уметь», «владеть» или «иметь навыки».

	ОПК-5.3 – Анализирует распределение метеорологических показателей в атмосфере Земли	значение; современные проблемы метеорологии, имеющие общеэкологическое значение Уметь: организовывать и проводить метеорологические, актинометрические и микроклиматические наблюдения, необходимые при экологических исследованиях; Владеть: методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и аэрологических диаграмм
--	---	--

4. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, всего 92 часов, из которых:

54 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем:

36 часов – лекционные занятия;

18 часов – лабораторные занятия;

8 часов - экзамен

30 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

5. Содержание дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины (модуля)

При реализации дисциплины (модуля) организуется практическая подготовка путем проведения лабораторных занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (17 часа(ов)).

Практическая подготовка также включает в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (34 часа(ов)).

Практическая подготовка при изучении дисциплины реализуется:

- непосредственно в университете (филиале).

Содержание учебного материала

Раздел 1. Вводный раздел

Метеорология и климатология: основные понятия и определения. Методы исследования, применяемые в метеорологии и климатологии. Метеорологическая сеть, метеорологическая служба, Всемирная метеорологическая организация. Основные этапы развития метеорологии и климатологии.

Раздел 2. Воздух и атмосфера

Тема 1. Состав атмосферного воздуха

Газовый состав атмосферного воздуха. Постоянные и переменные компоненты воздуха, их соотношения и пределы изменения. Состав сухого воздуха у земной поверхности. Водяной пар в воздухе, основные характеристики влажности воздуха. Эколого-климатическое значение влажности воздуха. Газовые и аэрозольные примеси к атмосферному воздуху. Изменение состава воздуха с высотой. Принципы деления атмосферы на слои. Вертикальное строение атмосферы. Основные особенности тропосферы, стратосферы, мезосферы и термосферы.

Тема 2. Стратосферный озон

Озон. Поглощение озоном жесткого ультрафиолетового излучения Солнца. Классическая фотохимическая теория образования стратосферного озона. Каталитические механизмы разрушения озона. Сезонно-широтное распределение стратосферного озона. Естественные флуктуации содержания озона. Глобальный тренд общего содержания озона (ОСО). Озонная «дыра» над Антарктидой. Роль антропогенной деятельности в уменьшении ОСО. Возможные последствия роста содержания озоноразрушающих веществ в атмосфере. Приземный озон.

Тема 3. Основные характеристики воздуха

Основные характеристики воздуха: атмосферное давление, температура и плотность воздуха, их эколого-климатическое значение. Уравнение состояния сухого и влажного воздуха. Плотность сухого и влажного воздуха. Виртуальная температура. Ветер. Атмосферная турбулентность. Порывистость ветра. Приземный слой. Планетарный пограничный слой.

Тема 4. Основное уравнение статики атмосферы

Основное уравнение статики атмосферы. Барометрическая формула. Вертикальный барический градиент, барическая ступень. Приведение давления к уровню моря. Физический смысл атмосферного давления.

Тема 5. Адиабатические процессы в атмосфере

Адиабатические процессы в атмосфере. Сухо- и влажноадиабатические изменения температуры при вертикальных движениях. Аэрологическая диаграмма. Потенциальная температура.

Раздел 3. Радиационный режим атмосферы

Тема 1. Общие сведения о солнечной радиации

Электромагнитная и корпускулярная радиация. Коротковолновая (солнечная) и длинноволновая (земная и атмосферная) радиация. Тепловое и лучистое равновесие Земли. Эколого-климатическое значение солнечной радиации.

Тема 2. Виды коротковолновой и длинноволновой радиации

Солнечная постоянная. Солнечная активность. Спектральный состав солнечной радиации. Поглощение и рассеяние солнечной радиации в атмосфере. Прямая, рассеянная и суммарная солнечная радиация, их суточный и годовой ход. Отражение радиации и альбедо. Поглощенная радиация. Приход солнечной радиации на склоны различной ориентации. Излучение земной поверхности, встречное излучение, эффективное излучение. Радиационный баланс земной поверхности.

Тема 3. Парниковый эффект

Парниковый эффект как естественное свойство земной атмосферы. Радиационно-активные газы и их сравнительный вклад в создание парникового эффекта. Усиление парникового эффекта атмосферы под влиянием антропогенной деятельности. Возможные последствия усиления парникового эффекта

Раздел 4. Тепловой режим атмосферы

Тема 1. Тепловой режим земной поверхности

Причины изменения температуры воздуха. Тепловой баланс земной поверхности. Различия в тепловом режиме почв и водоемов. Распространение тепла в глубь почвы. Законы Фурье.

Тема 2. Тепловой режим атмосферы

Суточный ход температуры воздуха у земной поверхности. Междусуточная изменчивость температур. Континентальность климата. Типы годового хода температуры воздуха. Географическое распределение температуры воздуха у земной поверхности.

Тема 3. Стратификация атмосферы

Среднее распределение температуры воздуха с высотой. Конвекция, ускорение конвекции. Стратификация атмосферы, ее роль в развитии вертикальных движений. Инверсии температуры и их типы.

Раздел 5. Вода в атмосфере

Тема 1. Испарение и насыщение

Процессы испарения и насыщения. Основные характеристики влажности воздуха, их суточный и годовой ход. Конденсация и сублимация в атмосфере. Ядра конденсации.

Тема 2. Облака

Облака: процессы образования и микроструктура. Международная морфологическая классификация облаков. Генетическая классификация облаков. Дымка, туман, мгла. Условия образования и классификация туманов.

Тема 3. Осадки

Образование осадков. Активные воздействия на облака. Электричество облаков и осадков. Гроза. Характеристика режима осадков. Засухи.

Раздел 6. Атмосферная циркуляция

Тема 1. Барические системы и ветер

Барическое поле, способы его представления. Синоптические карты. Карты барической топографии. Основные барические системы. Силы, действующие в атмосфере на движущийся воздух: сила горизонтального барического градиента, сила Кориолиса, центробежная сила, сила трения. Геострофический ветер. Градиентный ветер. Термический ветер. Основной закон ветра. Распределение ветра с высотой в приземном слое.

Тема 2. Общая циркуляция атмосферы

Общая циркуляция атмосферы (ОЦА). Зональность в распределении давления и ветра. Квазигеострофичность течений ОЦА. Центры действия атмосферы. Воздушные массы: очаги формирования, движение и трансформация. Основные типы воздушных масс. Возникновение фронтов, их типы. Климатологические фронты. Струйные течения.

Основные звенья циркуляции атмосферы в тропиках: пассаты, внутритропическая зона конвергенции, муссоны. Тропические циклоны. Явление «Эль-Ниньо - Южное Колебание».

Циркуляция внетропических широт. Циклоническая деятельность как основной фактор изменчивости климата внетропических широт. Возникновение и эволюция циклонов и антициклонов.

Тема 3. Местные ветры

Местные циркуляции: бризы, горно-долинные ветры, фен, бора, шквалы.

Раздел 7. Климатообразование, классификация и изменение климатов

Тема 1. Климатообразующие процессы

Климатообразующие процессы. Географические и астрономические факторы климата. Влияние рельефа на климат. Высотная климатическая поясность. Горная биоклиматология. Влияние больших высот на парциальное давление кислорода и температуру воздуха – симптомы и последствия гипоксии и обморожения.

Тема 2. Классификация климатов

Принципы классификации климатов. Классификации В.Кеппена, Л.С.Берга, М.И.Будыко. Генетическая классификация климатов Б.П.Алисова. Общие закономерности географического распределения типов климата на земном шаре. Климатообразующие процессы и закономерности формирования климата на территории России.

Тема 3. Микроклимат

Микроклимат как явление приземного слоя атмосферы. Методы исследования микроклимата. Микроклимат пересеченной местности. Микроклимат растительного покрова. Микроклимат водоемов и побережий. Микроклимат города.