

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет агрономии и экологии
Прикладной экологии



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Макаренко А.А.
Протокол от 28.04.2025 № 19

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«УЧЕНИЕ ОБ АТМОСФЕРЕ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)подготовки: Экологическая безопасность и мониторинг природно-техногенных систем

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

2025

Разработчики:

Доцент, кафедра прикладной экологии Хмара И.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.08.2020 № 894, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в области экологических биотехнологий", утвержден приказом Минтруда России от 16.09.2022 № 561н; "Специалист по экологической безопасности (в промышленности)", утвержден приказом Минтруда России от 07.09.2020 № 569н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Прикладной экологии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Чернышева Н.В.	Согласовано	14.04.2025, № 8
2	Факультет агрономии и экологии	Председатель методической комиссии/совета	Бойко Е.С.	Согласовано	24.04.2025, № 14

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - Формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах в области климатологии как основной составляющей учения об атмосфере.

Задачи изучения дисциплины:

- Сформировать понимание учащимися структуры атмосферы и ее роли в системе взаимодействующих природных оболочек планеты с позиций современной экологии;;
- Дать представление об основных методах изучения атмосферы, отдельных процессов и явлений, происходящих в ней, а также факторов, влияющих на хозяйственную деятельность;;
- Сформировать навыки поиска и использования информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач в области экологии и природопользования..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

ОПК-1.1 Применяет основные знания фундаментальных разделов наук о земле при решении задач в области экологии и природопользования

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Фундаментальные разделы наук о земле

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Решать задачи в области экологии и природопользования, применяя основные знания фундаментальных разделов наук о земле

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Методикой решения задач в области экологии и природопользования, применяя основные знания фундаментальных разделов наук о земле

ОПК-1.2 Применяет основные знания фундаментальных разделов наук естественно-научного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Фундаментальные разделы наук естественно научного и математического цикла

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Решать задачи в области экологии и природопользования, применяя основные знания фундаментальных разделов наук естественно-научного и математического цикла

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Методикой решения задач в области экологии и природопользования, применяя основные знания фундаментальных разделов наук естественно-научного и математического цикла

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Учение об атмосфере» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	144	4	57	3	24	30	33	Экзамен (54)
Всего	144	4	57	3	24	30	33	54

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Введение	8		2	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 1.1. Методы метеорологии и климатологии Метеорологическая сеть, метеорологическая служба Программа наблюдений на метеорологических станциях Всемирная метеорологическая организация	8		2	2	4	
Раздел 2. Воздух и атмосфера	16		4	8	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 2.1. Состав сухого воздуха уземной поверхности Давление водяного пара и относительная влажность, давление насыщенного пара и его зависимость от температуры Изменение состава воздуха с высотой Строение и состав атмосферы	16		4	8	4	

Раздел 3. Радиация в атмосфере	14		2	8	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 3.1. Электромагнитная и корпускулярная радиация Излучение земной поверхности, встречное излучение, эффективное излучение Радиационный баланс земной поверхности	14		2	8	4	
Раздел 4. Барическое поле и ветер	10		2	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 4.1. Барическое поле, изобарические поверхности, карты изобар Понятие о геопотенциале, карты барической топографии Барические системы Геострофический и градиентный ветер Области изменения давления Барический закон ветра	10		2	4	4	
Раздел 5. Тепловой режим атмосферы	10		4	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 5.1. Причины изменений температуры воздуха, индивидуальные и локальные изменения Тепловой баланс земной поверхности Годовая амплитуда температуры воздуха и континентальность климата Индексы континентальности	10		4	2	4	
Раздел 6. Вода в атмосфере	10		4	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 6.1. Облака Микроструктура и водность облаков Международная классификация облаков Описание основных родов облаков (генетические типы) Классификация осадков, выпадающих из облаков	10		4	2	4	
Раздел 7. Атмосферная циркуляция	8		2	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2

Тема 7.1. Масштабы атмосферных движений Общая циркуляция атмосферы Погода в циклоне Антициклоны Местные ветры Бризы Горно-долинные ветры Ледниковые ветры Фен Бора Шквалы	8	2	2	4	
Раздел 8. Климатообразование	14	3	4	2	5
Тема 8.1. Климатообразующие процессы Теплооборот, влагооборот и атмосферная циркуляция как климатообразующие процессы Климатообразующие факторы Географические факторы климата	14	3	4	2	5
Итого	90	3	24	30	33

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Введение

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 1.1. Методы метеорологии и климатологии

Метеорологическая сеть, метеорологическая служба

Программа наблюдений на метеорологических станциях

Всемирная метеорологическая организация

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Методы метеорологии и климатологии.

Метеорологическая сеть, метеорологическая служба.

Программа наблюдений на метеорологических станциях.

Всемирная метеорологическая организация.

Раздел 2. Воздух и атмосфера

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 2.1. Состав сухого воздуха уземной поверхности

Давление водяного пара и относительная влажность, давление насыщенного пара и его зависимость от температуры

Изменение состава воздуха с высотой

Строение и состав атмосферы

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Состав сухого воздуха уземной поверхности.

Давление водяного пара и относительная влажность, давление насыщенного пара и его зависимость от температуры.

Изменение состава воздуха с высотой.

Строение и состав атмосферы.

Раздел 3. Радиация в атмосфере

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 3.1. Электромагнитная и корпускулярная радиация

Излучение земной поверхности, встречное излучение, эффективное излучение

Радиационный баланс земной поверхности

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Электромагнитная и корпускулярная радиация.

Излучение земной поверхности, встречное излучение, эффективное излучение.

Радиационный баланс земной поверхности.

Раздел 4. Барическое поле и ветер

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 4.1. Барическое поле, изобарические поверхности, карты изобар

Понятие о геопотенциале, карты барической топографии

Барические системы

Геострофический и градиентный ветер

Области изменения давления

Барический закон ветра

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Барическое поле, изобарические поверхности, карты изобар.

Понятие о геопотенциале, карты барической топографии.

Барические системы.

Геострофический и градиентный ветер.

Области изменения давления.

Барический закон ветра.

Раздел 5. Тепловой режим атмосферы

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 5.1. Причины изменений температуры воздуха, индивидуальные и локальные изменения

Тепловой баланс земной поверхности

Годовая амплитуда температуры воздуха и континентальность климата

Индексы континентальности

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Причины изменений температуры воздуха, индивидуальные и локальные изменения.

Тепловой баланс земной поверхности.

Годовая амплитуда температуры воздуха и континентальность климата.

Индексы континентальности.

Раздел 6. Вода в атмосфере

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 6.1. Облака

Микроструктура и водность облаков

Международная классификация облаков

Описание основных родов облаков (генетические типы)

Классификация осадков, выпадающих из облаков

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Облака.

Микроструктура и водность облаков.

Международная классификация облаков.

Описание основных родов облаков (генетические типы).

Классификация осадков, выпадающих из облаков.

Раздел 7. Атмосферная циркуляция

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 7.1. Масштабы атмосферных движений

Общая циркуляция атмосферы

Погода в циклоне

Антициклоны

Местные ветры

Бризы

Горно-долинные ветры

Ледниковые ветры

Фен

Бора

Шквалы

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Масштабы атмосферных движений.

Общая циркуляция атмосферы.

Погода в циклоне.

Антициклоны.

Местные ветры.

Бризы.

Горно-долинные ветры.

Ледниковые ветры.

Фен.

Бора.

Шквалы.

Раздел 8. Климатообразование

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Тема 8.1. Климатообразующие процессы

Теплооборот, влагооборот и атмосферная циркуляция как климатообразующие процессы

Климатообразующие факторы

Географические факторы климата

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Климатообразующие процессы.

Теплооборот, влагооборот и атмосферная циркуляция как климатообразующие процессы.

Климатообразующие факторы.

Географические факторы климата.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Выберите правильное утверждение о программе наблюдений на метеостанции.

Какой параметр обязательно фиксируется на метеорологической станции?

- 1) Уровень воды в реках
- 2) Цвет почвы
- 3) Температура воздуха
- 4) Состояние растительности

2. Определите, какие параметры входят в основную программу наблюдений на метеостанции.

Какие параметры включает программа наблюдений на метеорологической станции?

- 1) Температура воздуха
- 2) Атмосферное давление
- 3) Влажность
- 4) Уровень грунтовых вод
- 5) Скорость и направление ветра

3. Установите последовательность этапов получения метеорологического прогноза.

Расставьте этапы:

- а) Анализ данных
- б) Сбор информации
- в) Публикация прогноза
- г) Моделирование погоды

4. Объясните значение термина «метеорологическая станция».

Что представляет собой метеорологическая станция?

5. Соотнесите виды метеорологических станций и их особенности.

Соотнесите тип станции и её функцию:

- 1. Синоптическая
 - 2. Аэрологическая
 - 3. Актинометрическая
 - 4. Агрометеорологическая
- А) Измеряет солнечную радиацию
Б) Следит за погодой на высоте
В) Предоставляет данные для авиации
Г) Работает в сельском хозяйстве

Раздел 2. Воздух и атмосфера

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Выберите правильное утверждение о значении атмосферы для жизни на Земле.

Какое значение имеет атмосфера для живых организмов?

- 1) Защищает от солнечной радиации
- 2) Обеспечивает фотосинтез
- 3) Регулирует уровень подземных вод
- 4) Поддерживает горные породы

2. Определите, какие функции выполняет атмосфера.

Какие функции атмосферы наиболее важны?

- 1) Регуляция температуры
- 2) Газообмен
- 3) Защита от метеоритов
- 4) Образование ледников

3. Установите последовательность слоёв атмосферы от нижнего к верхнему.

Расставьте слои:

- а) Тропосфера
- б) Стратосфера
- в) Мезосфера
- г) Термосфера
- д) Экзосфера

4. Объяснить, почему атмосфера Земли отличается от атмосфер других планет нашей солнечной системы.

В чем заключается уникальность атмосферы Земли?

5. Соотнесите показатели и их единицы измерения.

Соотнесите величину и меру:

1. Атмосферное давление

2. Влажность

3. Температура

4. Плотность воздуха

А) %

Б) °В

В) гПа

Г) кг/м³

Раздел 3. Радиация в атмосфере

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Выберите правильное утверждение о значении альбедо.

Какое значение альбедо имеет снег?

1) Низкое

2) Высокое

3) Среднее

4) Переменное

2. Определите, какие факторы влияют на радиационный баланс земной поверхности.

Что влияет на радиационный баланс?

1) Широта местности

2) Цвет поверхности

3) Облачность

4) Время года

5) Скорость ветра

3. Установите последовательность этапов радиационного баланса.

Расставьте этапы в хронологической последовательности:

а) Поглощение

б) Отражение

в) Переизлучение

г) Падение на поверхность

4. Объяснить значение термина «радиационное охлаждение».

Что представляет собой процесс радиационного охлаждение земной поверхности?

5. Соотнесите понятия и их характеристики.

Соотнесите термин и его описание:

1. Солнечная радиация

2. Встречное излучение

3. Эффективное излучение

4. Альбедо

А) Излучение атмосферы, направленное на поверхность

Б) Доля отражённого излучения

В) Солнечное излучение, достигающее Земли

Г) Разница между исходящим и входящим излучением

Раздел 4. Барическое поле и ветер

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Выберите правильное утверждение о градиентном ветре.

Какой ветер рассчитывается без учета силы трения и Кориолиса?

- 1) Геострофический
- 2) Градиентный
- 3) Поверхностный
- 4) Бриз

2. Определите, какие факторы влияют на характер ветра.

Какие из перечисленных факторов определяют направление и силу ветра?

- 1) Градиент давления
- 2) Сила Кориолиса
- 3) Трение
- 4) Цвет воды
- 5) Рельеф местности

3. Установите последовательность этапов формирования антициклона.

Расставьте этапы:

- а) Охлаждение воздуха
- б) Понижение температуры
- в) Увеличение плотности воздуха
- г) Повышение давления

4. Объяснить значение термина «изобара».

Что такое изобара?

5. Соотнесите типы ветров и условия их формирования.

Соотнесите ветер и условие:

1. Бриз
 2. Горно-долинный
 3. Фен
 4. Шквал
- А) Резкое падение давления перед фронтом
Б) Разница температуры суши и моря
В) Ветер, прошедший через горы
Г) Разница температуры склонов

Раздел 5. Тепловой режим атмосферы

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какой процесс обеспечивает нагревание нижних слоёв атмосферы?

- 1) Поглощение радиации кислородом
- 2) Прямое солнечное излучение
- 3) Излучение земной поверхности
- 4) Ветер

2. Определите, какие показатели характеризуют тепловой режим атмосферы.

Какие параметры используются для анализа теплового режима?

- 1) Средняя температура
- 2) Максимальная температура
- 3) Минимальная температура
- 4) Амплитуда колебаний
- 5) Цвет неба

3. Объяснить значение термина «температурная инверсия».

Что такое температурная инверсия?

4. Объяснить значение термина «тепловой баланс земной поверхности».

Что такое тепловой баланс земной поверхности?

5. Соотнесите понятия и их характеристики.

Соотнесите термин и его описание:

1. Суммарная радиация
 2. Эффективное излучение
 3. Тепловой поток
 4. Кондуктивный теплообмен
- А) Разница между притоком и оттоком тепла
Б) Передача тепла через непосредственный контакт
В) Общее количество солнечной энергии, достигающее поверхности
Г) Радиационное охлаждение земли

Раздел 6. Вода в атмосфере

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Выберите правильное утверждение о классификации осадков.

Какие осадки выпадают из облаков?

- 1) Роса
- 2) Иней
- 3) Град
- 4) Туман

2. Определите, какие параметры используются для описания воды в атмосфере.

Какие показатели характеризуют воду в атмосфере?

- 1) Относительная влажность
- 2) Точка росы
- 3) Уровень осадков
- 4) Абсолютная влажность
- 5) Цвет неба

3. Установите последовательность этапов образования облаков.

Расставьте этапы:

- а) Подъём воздуха
- б) Охлаждение до точки росы
- в) Конденсация пара
- г) Образование капель воды

4. Объясните значение термина «точка росы».

Что такое точка росы?

5. Соотнесите понятия и их характеристики.

Соотнесите термин и его описание:

1. Абсолютная влажность
 2. Относительная влажность
 3. Дефицит насыщения
 4. Упругость водяного пара
- А) Давление водяного пара в воздухе
Б) Максимальное количество пара при данной температуре
В) Разница между упругостью и давлением насыщенного пара
Г) Количество пара в $\text{г}/\text{м}^3$

Раздел 7. Атмосферная циркуляция

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Выберите правильное утверждение о роли тропической зоны конвергенции.

Какое явление связано с тропической зоной конвергенции?

- 1) Антарктические ветра
- 2) Сухие континентальные массы
- 3) Интенсивные осадки
- 4) Чистое небо

2. Определите, какие явления наблюдаются в циклоне.

Какие признаки характерны для циклона?

- 1) Облачность
- 2) Высокое давление
- 3) Осадки
- 4) Ясная погода

3. Установите последовательность этапов формирования циркуляции.

Расставьте этапы:

- а) Нагрев экваториальных районов
- б) Подъём тёплого воздуха
- в) Перемещение холодного воздуха к экватору
- г) Охлаждение у полюсов

4. Объяснить значение термина «общая циркуляция атмосферы».

Что такое общая циркуляция атмосферы?

5. Соотнесите типы ветров и их происхождение.

Соотнесите ветер и причину возникновения:

- 1. Пассат
- 2. Муссон
- 3. Фен
- 4. Бриз

А) Разница температуры между сушей и морем дважды в сутки

Б) Разница температуры между сушей и океаном сезонно

В) Разница температуры на склонах

Г) Постоянный поток в тропических широтах

Раздел 8. Климатообразование

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Выберите правильное утверждение о роли рельефа в климатообразовании.

Какой климатообразующий фактор вызывает различие между наветренным и подветренным склоном гор?

- 1) Широтная зональность
- 2) Рельеф
- 3) Океанические течения
- 4) Альbedo

2. Определите, какие факторы влияют на распределение тепла на Земле.

Какие из перечисленных факторов регулируют распределение тепла на планете?

- 1) Наклон земной оси
- 2) Географическая широта
- 3) Атмосферная циркуляция
- 4) Цвет неба
- 5) Тектонические движения

3. Установите последовательность этапов влияния высоты на климат.

Расставьте этапы:

- а) Подъём воздуха
- б) Охлаждение
- в) Конденсация
- г) Образование горных климатов

4. Объяснить значение термина «воздушная масса».

Что такое воздушная масса?

5. Соотнесите понятия и их характеристики.

Соотнесите климатообразующий фактор и его описание:

- 1. Географическая широта
- 2. Рельеф

3. Океанические течения

4. Альbedo поверхности

А) Определяет количество поступающей радиации

Б) Влияет на распределение осадков и температуры

В) Изменяет температуру и испарение над океаном

Г) Отражает способность поверхности отражать свет

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Третий семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2

Вопросы/Задания:

1. Метеорология и климатология.

2. Основные термины и понятия.

3. Методы метеорологии и климатологии: наблюдение и эксперимент, статистический и физико-математический анализ, применение карт.

4. Программа наблюдений на метеорологических станциях.

5. Метеорологические приборы.

6. Всемирная метеорологическая организация.

7. Основные этапы истории метеорологии и климатологии.

8. Всемирная служба погоды: наземная и космическая системы наблюдений, глобальная система связи, глобальная система обработки данных.

9. Народнохозяйственное значение метеорологии и климатологии.

10. Атмосферное давление, единицы его измерения.

11. Температура воздуха, температурные шкалы.

12. Состав сухого воздуха у земной поверхности. Водяной пар в воздухе.

13. Давление водяного пара и относительная влажность, давление насыщенного пара и его зависимость от температуры.

14. Изменение состава воздуха с высотой.

15. Плотность воздуха. Уравнения состояния сухого воздуха.

16. Основное уравнение статики атмосферы. Барическая ступень.

17. Адиабатические процессы в атмосфере. Сухо- и влажноадиабатические изменения температуры воздуха.

18. Потенциальная температура.
19. Типы вертикального распределения температуры.
20. Ветер.
21. Строение и состав атмосферы: основные слои и их особенности.
22. Гомосфера и гетеросфера. Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера и пограничные слои между ними. Ионосфера и экзосфера.
23. Электромагнитная и корпускулярная радиация. Коротковолновая и длинноволновая радиация.
24. Тепловое и лучистое равновесие Земли.
25. Солнечная постоянная. Законы теплового излучения.
26. Спектральный состав солнечной радиации.
27. Явления, связанные с рассеянием радиации – голубой цвет неба, сумерки и заря, атмосферная видимость.
28. Прямая солнечная радиация. Закон ослабления радиации в атмосфере. Коэффициент прозрачности, фактор мутности.
29. Суммарная радиация. Отражение радиации и альбедо.
30. Излучение земной поверхности, встречное излучение, эффективное излучение.
31. Радиационный баланс земной поверхности. Планетарное альбедо Земли.
32. Барическое поле, изобарические поверхности, карты изобар.
33. Понятие о геопотенциале, карты барической топографии.
34. Горизонтальный барический градиент. Барические системы.
35. Силы действующие в атмосфере: сила тяжести, градиент давления, отклоняющая сила вращения Земли.
36. Геострофический и градиентный ветер.
37. Области изменения давления.
38. Барический закон ветра.
39. Сила трения и термический ветер.

40. Причины изменений температуры воздуха, индивидуальные и локальные изменения.

41. Тепловой баланс земной поверхности. Различия в тепловом режиме почвы и водоемов.

42. Суточный и годовой ход температуры поверхности почвы и водоемов. Распространение температурных колебаний в глубину почвы.

43. Влияние растительного и снежного покровов на температуру почвы.

44. Годовая амплитуда температуры воздуха и континентальность климата.

45. Индексы континентальности.

46. Типы годового хода температуры воздуха.

47. Теплофизические свойства почвы и воды.

48. Влагооборот. Насыщение и испаряемость.

49. Характеристики влажности воздуха.

50. Облака. Микроструктура и водность облаков.

51. Международная классификация облаков.

52. Географическое распределение туманов. Смог.

53. Осадки, выпадающие из облаков (классификация осадков).

54. Искусственные воздействия на облака.

55. Масштабы атмосферных движений. Общая циркуляция атмосферы.

56. Микроклимат леса. Микроклимат города. Туманы и смоги в городах

57. Роль циклонической деятельности в общей циркуляции атмосферы.

58. Генетическая классификация климатов Б.П. Алисова:

59. Бризы. Горно-долинные ветры. Ледниковые ветры. Фен. Бора. Шквалы. Мало масштабные вихри

60. Классификация климатов суши по Л.С. Бергу

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Мазуров, Г.И. Учение об атмосфере: Учебное пособие / Г.И. Мазуров, В.И. Акселевич, А.Р. Иошпа. - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2019. - 132 с. - 978-5-927-52863-9. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=343830> (дата обращения: 09.10.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Учение об атмосфере: учебное пособие / А. И. Байтелова,, Т. Ф. Тарасова,, М. Ю. Гарицкая,, О. В. Чекмарева,. - Учение об атмосфере - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 125 с. - 978-5-7410-1501-8. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/69963.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

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.; Московский архитектурный институт (государственная академия). - 1 - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 280 с. - 978-5-16-106689-8. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=420682> (дата обращения: 09.10.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Экологическое состояние атмосферы: учебное пособие для студентов-бакалавров / А. В. Мешалкин,, Т. В. Дмитриева,, И. Г. Шемель,, И. В. Маньшина,. - Экологическое состояние атмосферы - Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015. - 273 с. - 978-5-906172-68-6. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/33871.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Свергузова,, С. В. Экологическая экспертиза. Часть 1. Охрана атмосферы: учебное пособие / С. В. Свергузова,, Г. И. Тарасова,. - Экологическая экспертиза. Часть 1. Охрана атмосферы - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. - 182 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/28419.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Дмитриева,, В. Т. Атмосфера и климат: понятийно-терминологический словарь / В. Т. Дмитриева,. - Атмосфера и климат - Москва: Московский городской педагогический университет, 2011. - 150 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/26451.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://edu.kubsau.local> - Образовательный портал КубГАУ
2. <http://www.waterinfo.ru> - Министерство природных ресурсов Российской Федерации. Федеральное агентство водных ресурсов, ФГУП «Центр Российского регистра гидротехнических сооружений и государственного водного кадастра»

3. <http://rims.unh.edu> - Arctic RIMS (Региональная гидрологическая система мониторинга Арктических бассейнов)
4. <http://www.cawater-info.net> - Портал знаний о водных ресурсах и экологии Центральной Азии
5. <http://geodata.grid.unep.ch> - Сайт Портала ЮНЕП по состоянию окружающей среды

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лекционный зал

228з00

Вертикальные жалюзи (2,6*2,75 м) - 3 шт.

Доска ДК11Э2010 - 1 шт.
Кафедра - 1 шт.
Парти - 25 шт.
Сплит-система LS-H24KPA2/LU-H24KPA2 - 1 шт.

Лаборатория
229300

Акустическая система YAMAHA YAS-93, 2.1, белый - 1 шт.
Вертикальные жалюзи (229 гл.) - 1 шт.
Вертикальные жалюзи (229 гл.) - 1 шт.
Интерактивная доска 88` ActivBoard Touch Dry Erose 6 касаний, ПО ActivInspire - 1 шт.
Кронштейн настенный наклонно-поворотный + монтажный комплект - 1 шт.
Микшерный пульт ALTO ZMX52 - 1 шт.
Мультимедиа-проектор Casio XJ-UT310WN, WXGA, DLP, 3100 ANSI, 0.28:1, 5,7 кг - 1 шт.
Настенное крепление YM-80 для проектора Casio XJ-UT310WN - 1 шт.
Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.
панель LCD SONY KDL-46S2000 - 1 шт.
Сплит-система General climat GC-A24HR - 1 шт.
Стойка для выступлений мобильная - 1 шт.
Стол преподавателя двухтумбовый компьютерный с надстройкой - 1 шт.
Стол трапеция ученический одноместный - 1 шт.
Стул аудиторный (металлокаркас) - 20 шт.

Учебная аудитория
243300

проектор Bend MW519 DLP 2800 ANSI WXGA 13000:1 - 1 шт.
Сплит-система QV-PR12WA/QN-PR12WA - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество

зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;

- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный,
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскопечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и

сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (название темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечивающие в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)