

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

ФАКУЛЬТЕТ АГРОНОМИИ И ЭКОЛОГИИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета агрономии и экологии,
профессор


А. И. Радионов

" 15 " _____ 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
Учение об атмосфере

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность подготовки
«Экология и природопользование»

Уровень высшего образования
бакалавриат

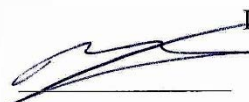
Форма обучения
очная

Краснодар
2021

Рабочая программа дисциплины «Учение об атмосфере» разработана на основе ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 7 августа 2020 г. № 894, с изменениями, внесенными приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 26 ноября 2020 г., № 1456.

Автор:

канд. с.-х. наук, доцент

 И.В. Хмара

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры прикладной экологии от 07.06.2021 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой,
д.б.н., профессор

 В.В. Стрельников

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии от 07.06.2021 г., протокол № 11.

Председатель
методической комиссии,
к.б.н., доцент

 Н.В. Швыдкая

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы,
к.б.н., профессор

 Н. В. Чернышева

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Учение об атмосфере» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах в области климатологии как основной составляющей учения об атмосфере

Задачи 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 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Учение об атмосфере» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, направленность «Экология и природопользование».

4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	61	—
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	58	—
— лекции	24	—
— практические	34	—
— лабораторные	—	—
— внеаудиторная	3	—
— зачет	—	—
— экзамен	3	—
— защита курсовых работ (проектов)	—	—
Самостоятельная работа	83	—
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	—	—
— прочие виды самостоятельной работы	83	—

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Итого по дисциплине	144	–
в том числе в форме практической подготовки	–	–

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре по учебному плану очной формы обучения.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				лекции	в том числе в форме практической подготовки	практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	самостоятельная работа
1	Тема 1. Введение. Методы метеорологии и климатологии. Метеорологическая сеть, метеорологическая служба. Программа наблюдений на метеорологических станциях. Всемирная метеорологическая организация.	ОПК-1	3	2	-	2	-	-	-	8
2	Тема 2. Воздух и атмосфера. Состав сухого воздуха у земной поверхности. Давление водяного пара и относительная влажность, давление насыщенного пара и его зависимость от температуры. Изменение состава воздуха с высотой. Строение и состав атмосферы.	ОПК-1	3	4	-	8	-	-	-	8
3	Тема 3. Радиация в атмосфере. Электромагнитная и корпускулярная радиация. Излучение земной поверхности, встречное излучение, эффективное излучение. Радиационный баланс земной поверхности.	ОПК-1	3	2	-	8	-	-	-	12

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				лекции	в том числе в форме практической подготовки	практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	самостоятельная работа

4	Тема 4. Барическое поле и ветер. Барическое поле, изобарические поверхности, карты изобар. Понятие о геопотенциале, карты барической топографии. Барические системы. Геоострофический и градиентный ветер. Области изменения давления. Барический закон ветра.	ОПК-1	3	2	-	4	-	-	-	12
5	Тема 5. Тепловой режим атмосферы. Причины изменений температуры воздуха, индивидуальные и локальные изменения. Тепловой баланс земной поверхности. Годовая амплитуда температуры воздуха и континентальность климата. Индексы континентальности.	ОПК-1	3	4	-	2	-	-	-	12
6	Тема 6. Вода в атмосфере. Облака. Микроструктура и водность облаков. Международная классификация облаков. Описание основных родов облаков (генетические типы). Классификация осадков, выпадающих из облаков.	ОПК-1	3	4	-	4	-	-	-	10
7	Тема 7. Атмосферная циркуляция. Масштабы атмосферных движений. Общая циркуляция атмосферы. Погода в циклоне. Антициклоны. Местные ветры. Бризы. Горно-долинные ветры. Ледниковые ветры. Фен. Бора. Шквалы.	ОПК-1	3	2	-	4	-	-	-	10
8	Тема 8. Климатообразование.	ОПК-1	3	4	-	2	-	-	-	11

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				лекции	в том числе в форме практической подготовки	практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	самостоятельная работа
	Климатообразующие процессы. Теплооборот, влагооборот и атмосферная циркуляция как климатообразующие процессы. Климатообразующие факторы. Географические факторы климата.									
Итого				24		34				83

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Стрельников В.В. Биogeография: в 2 т.: учебник / В.В. Стрельников. – Краснодар: Издательский Дом – Юг, 2014. – Т. 1. – 424 с. – Режим доступа: Библ. КубГАУ (40 экз.)
2. Стрельников В.В. Биogeография: в 2 т.: учебник / В.В. Стрельников. – Краснодар: Издательский Дом – Юг, 2014. – Т. 2. – 456 с. – Режим доступа: Библ. КубГАУ (40 экз.)
3. Стрельников В.В. Учение об атмосфере: учебн.-метод. пособие для проведения практических занятий / В.В. Стрельников, Е.В. Суркова, А.Г. Сухомлинова, И.В. Хмара. – Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2016. – 54 с. – https://edu.kubsau.ru/file.php/104/1Uchenie_ob_atmosfere.pdf

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	
1	Математика
1	Химия неорганическая
1	Биология
2	Физика

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
2	Учение о гидросфере
2	Геология
3	Учение об атмосфере
3	Учение о биосфере
3	Ландшафтоведение
3, 4	Почвоведение с основами экологического земледелия
4	География
5	Физико-химические методы анализа
5	Инструментальные методы анализа в мониторинге объектов окружающей среды
6	Эволюционная экология
8	Геохимия и геофизика биосферы
2,4	Ознакомительная практика
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

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 Применяет основные знания фундаментальных разделов наук о Земле при решении задач в области экологии и природопользования	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много грубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Контрольная работа, Тест Доклад Вопросы и практические задания для проведения экзамена
ОПК-1.2 Применяет основные знания фундаментальных разделов наук естественно-научного и математического	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Продемонстрированы основные умения, ре-	Продемонстрированы все	Продемонстрированы все основные умения, решены все	

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

цикла при решении задач в области экологии и природопользования	рованы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	шены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	
---	---	--	---	--	--

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

7.3.1 Для текущего контроля

Задания для контрольных работ

Пример по теме 1

1. Методы метеорологии и климатологии.
2. Метеорологическая сеть, метеорологическая служба.
3. Программа наблюдений на метеорологических станциях.
4. Всемирная метеорологическая организация
5. Основные этапы истории метеорологии и климатологии.

Пример по теме 2

1. Состав сухого воздуха у земной поверхности.
2. Водяной пар в воздухе.
3. Давление водяного пара и относительная влажность.
4. Изменение состава воздуха с высотой.
5. Плотность воздуха.
6. Барическая ступень.
7. Сухоадиабатические процессы в атмосфере.
8. Влажноадиабатические процессы в атмосфере.
9. Давление насыщенного пара и его зависимость от температуры.

10. Изменение состава воздуха с высотой.

11. Строение и состав атмосферы.

Пример по теме 3

1. Электромагнитная и корпускулярная радиация.
2. Коротковолновая радиация.
3. длинноволновая радиация.
4. Тепловое и лучистое равновесие Земли.
5. Солнечная постоянная.
6. Законы теплового излучения.
7. Излучение земной поверхности, встречное излучение, эффективное излучение.
8. Радиационный баланс земной поверхности.

Пример по теме 4

1. Барическое поле, изобарические поверхности, карты изобар.
2. Понятие о геопотенциале.
3. Горизонтальный барический градиент.
4. Карты барической топографии.
5. Барические системы.
6. Геострофический и градиентный ветер.
7. Области изменения давления.
8. Барический закон ветра.

Пример по теме 5

1. Причины изменений температуры воздуха, индивидуальные и локальные изменения.
2. Тепловой баланс земной поверхности.
3. Годовая амплитуда температуры воздуха и континентальность климата.
4. Индексы континентальности.

Пример по теме 6

1. Облака.
2. Микроструктура и водность облаков.
3. Международная классификация облаков.
4. Описание основных родов облаков (генетические типы).
5. Классификация осадков, выпадающих из облаков.

Пример по теме 7

1. Масштабы атмосферных движений.
2. Общая циркуляция атмосферы.
3. Погода в циклоне. Антициклоны.
4. Бризы. Горно-долинные ветры.
5. Ледниковые ветры. Фен. Бора. Шквалы.

Пример по теме 8

1. Климатообразующие процессы.
2. Теплооборот, влагооборот и атмосферная циркуляция как климатообразующие процессы.
3. Классификация климатов суши по Л.С. Бергу.
4. Генетическая классификация климатов Б.П. Алисова.

Тестовые задания

Пример по теме 1:

- 1: Наука об атмосфере, о ее составе, строении, свойствах и протекающих в ней физических и химических процессах - это
- : метеорология
 - : климатология

-: метеоклиматология

2: К каким наукам относится метеорология:

- : геофизическим
- : математическим
- : физическим
- : биологическим

3: Раздел, в котором изучаются закономерности формирования климатов, их распределение по Земному шару и изменения в прошлом и будущем - это

- : климатология
- : метеорология
- : метеоклиматология

4: Климат является, одной из:

- : физико-географических характеристик местности
- : химических характеристик вещества
- : биологических характеристик

Пример по теме 2:

1. Где сосредоточено около 80 % массы атмосферы?

- : тропосфера
- : стратосфера
- : мезосфера
- : ионосфера
- : экзосфера

2. Начиная с высоты от 8 до 17 км от поверхности Земли - это

- : тропосфера
- : стратосфера
- : мезосфера
- : ионосфера
- : экзосфера

3. Самый нижний тонкий слой тропосферы (50–100 м), непосредственно примыкающий к земной поверхности называется?

- : приземным слоем
- : пограничным слоем
- : слоем трения

4. Верхняя граница тропосферы, т.е тонкий переходный слой толщиной 1–2 км называется?

- : тропопауза
- : стратопауза
- : мезопауза
- : ионопауза
- : экзопазуза

5. Слой атмосферы, простирающийся на высоте 45-55 км от поверхности Земли - это

- : тропосфера
- : стратосфера
- : мезосфера
- : ионосфера

-: экзосфера

Пример по теме 3:

1. Общее ослабление солнечной радиации при прохождении через атмосферу выражается формулой?

- : Вина
- : Бугера
- : Стефана–Больцмана
- : Рэлея

2. Какой закон описывает распределение энергии по длинам волн в спектре радиации?

- : Вина
- : Планка
- : Стефана–Больцмана
- : Рэлея

3. Какой закон устанавливает связь между лучеиспускательной и лучепоглощательной способностью тела?

- : Вина
- : Планка
- : Стефана–Больцмана
- : Кирхгофа

4. Поток солнечной радиации на верхней границе атмосферы через поверхность, перпендикулярную лучам, при среднем расстоянии Земли от Солнца, называется?

- : излучательной способностью земной поверхности
- : радиационным балансом земной поверхности
- : солнечной постоянной
- : поток солнечной радиации

Пример по теме 4:

1. Как называется карта, на которую наносятся фактические результаты наблюдений, сделанные в разных местах в один и тот же момент времени?

- : пространственная
- : синоптическая
- : климатологическая

2. Как называется карта, на которую наносятся результаты статистической обработки многолетних наблюдений?

- : пространственная
- : синоптическая
- : климатологическая

3. С помощью барической ступени можно посчитать изменение.....с высотой?

- : температуры воздуха
- : плотности воздуха
- : относительной влажности воздуха
- : атмосферного давления
- : скорости воздуха

4. Первые синоптические карты составил?

- : А. Тейсеран де Бор

- : Г.В. Брандес
- : А. Гумбольдт
- : Р. Ассман

Пример по теме 5:

1. Как изменяется, температура воздуха и амплитуда ее суточного хода с высотой?
 - : не изменяется
 - : уменьшаются
 - : увеличиваются
2. Распределение температуры воздуха в пространстве и ее изменение во времени - это
 - : атмосферное распределение
 - : температурный режим атмосферы
 - : изотермический режим атмосферы
 - : изобарический режим атмосферы
3. Тепловое состояние атмосферы определяется?
 - : теплообменом с подстилающей поверхностью
 - : теплообменом соседними воздушными массами или слоями воздуха
 - : теплообменом с космическим пространством
 - : теплообменом с окружающими условиями
4. Каким образом осуществляется теплообмен?
 - : путем теплопроводности
 - : путем электропроводности
 - : в результате испарения и последующей конденсации или кристаллизации водяного пара
 - : путем магнитопроводности
 - : радиационным путем

Пример по теме 6:

1. Как изменяется атмосферное давление с высотой?
 - : не изменяется
 - : падает
 - : увеличивается
2. При собственном излучении из воздуха и при поглощении воздухом радиации Солнца, земной поверхности и других атмосферных слоев теплообмен осуществляется?
 - : путем теплопроводности
 - : путем электропроводности
 - : радиационным путем
 - : путем магнитопроводности
3. Что относится к актинометрическим наблюдениям?
 - : земное излучение
 - : отражательные свойства (альбедо) поверхности земли и воды
 - : температура воздуха
 - : ионизация воздуха
4. Что называют инверсией температуры?
 - : когда температура воздуха в некотором слое атмосферы с высотой не падает, а растет
 - : когда температура воздуха в некотором слое атмосферы с высотой падает
 - : когда температура воздуха в некотором слое атмосферы с высотой не изменяется

5. Что называют изотермией?

- : когда температура воздуха в некотором слое атмосферы с высотой не падает, а растет
- : когда температура воздуха в некотором слое атмосферы не меняется с высотой, т.е. вертикальный градиент температуры равен нулю.
- : когда температура воздуха в некотором слое атмосферы с высотой падает

Пример по теме 7:

1. Состояние атмосферы у земной поверхности, а также и в более высоких слоях называют:

- : климатологией
- : погодой
- : метеорологией
- : климатом

2. Количественные характеристики состояния атмосферы - это

- : метеорологические явления
- : метеорологические величины
- : атмосферные величины
- : атмосферные явления

3. Какие качественные характеристики состояния атмосферы относятся к метеорологическим явлениям?

- : снег
- : атмосферное давление
- : дождь
- : количество и интенсивность осадков
- : метель

Пример по теме 8:

1. К внутренним компонентам климатической системы относят

- : испарение, осадки
- : изменения очертаний суши
- : изменение газового и аэрозольного состава атмосферы
- : изменения растительности

2. Основными географическими факторами климата являются?

- : деятельность человеческого общества
- : географическая широта
- : высота над уровнем моря
- : распределение суши и воды на поверхности земного шара

3. Перечислите основные компоненты климатической системы?

- : биогенное вещество
- : атмосфера
- : гидросфера
- : литосфера

5. Как называется компонент климатической системы, который покрывает до 10 % поверхности планеты и представлена ледниками, морскими льдинами, снежным покровом?

- : атмосфера
- : гидросфера
- : литосфера

-: криосфера

-: биосфера

Темы докладов

- 1 Народнохозяйственное значение метеорологии и климатологии.
- 2 Электричество облаков и осадков. Гроза. Молния и гром.
- 3 Конвекция, ускорение конвекции.
- 4 Меридиональные составляющие общей циркуляции и межширотный обмен воздуха.
- 5 Струйные течения.
- 6 Зимняя и летняя циркуляция в стратосфере.
- 7 Западные воздушные течения в тропосфере умеренных широт и восточные воздушные течения в тропиках.
- 8 Снежный покров, его измерение и климатическое значение. Метель.
- 9 Географическое распределение осадков.
- 10 Тропические муссоны.
- 11 Экваториальная зона западных ветров.
- 12 Циркуляция в тропиках. Пассаты.
- 13 Оценка глобальных эффектов антропогенных воздействий на климат.
- 14 Техногенное увеличение концентрации углекислого газа и других радиационно-активных газов, а также аэрозолей.
- 15 Продолжительность и интенсивность осадков.
- 16 Основные закономерности распространения загрязняющих веществ.
- 17 Прогноз погоды. Служба погоды.
- 18 Засухи. Водный баланс на земном шаре.
- 19 Тропические депрессии.
- 20 Тропические циклоны.
- 21 Конденсация и сублимация в атмосфере.
- 22 Изменчивость средних месячных и годовых температур.
- 23 Изменения климата.
- 24 Классификация климата по В. Кеппену-Треварту
- 25 Описание климата методом комплексной климатологии Е.Е. Федорова.
- 26 Некоторые результаты численного моделирования климата.
- 27 Природа и свойства загрязняющих атмосферу веществ
- 28 Глобальное загрязнение атмосферы.
- 29 Атмосферная диффузия и распространение примесей в атмосфере.
- 30 Парниковый эффект. Освещенность

7.3.2 Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля (экзамена)

Вопросы к экзамену

- 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 альbedo.
- 30 Излучение земной поверхности, встречное излучение, эффективное излучение.
- 31 Радиационный баланс земной поверхности. Планетарное альbedo 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 смог 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

Задания для проведения экзамена

Задание 1: На метеорологической станции, расположенной на широте 50° и высоте 150 м, отсчет по барометру равнялся 1009,8 гПа, исправленный отсчет термометра при барометре составлял 20°C , инструментальная поправка равнялась 0,2 гПа. Определить атмосферное давление на метеорологической станции?

Задание 2: На высокогорной станции Бермамыт (широта 45° , высота 15520 м) показание барометра 725 гПа, термометр при барометре показывал $18,5^\circ\text{C}$. Вычислить поправки на температуру и силу тяжести в зависимости от широты и высоты места над уровнем моря?

Задание 3: На высоте 100 м температура воздуха 22°C , вертикальный градиент температуры $0,6^\circ\text{C}/100\text{ м}$. Определить температуру на высоте 500 м?

Задание 4: У поверхности Земли температура воздуха $3,6^\circ\text{C}$, а на высоте 2000 м над земной поверхностью она равна минус $4,4^\circ\text{C}$. Определить вертикальный градиент температуры?

Задание 5: У поверхности Земли относительная влажность воздуха составляет 70 % при температуре 20°C . Какова относительная влажность воздуха на высоте 2000 м, если вертикальный градиент температуры равен $0,5^\circ\text{C}/100\text{ м}$?

Задание 6: На уровне моря дефицит насыщения равен 5 гПа при температуре 288,4 К. Определить дефицит насыщения на уровне 1000 м, если вертикальный градиент температуры равен $0,6^\circ\text{C}/100\text{ м}$?

Задание 7: У подножия горного перевала высотой 1500 м отмечена температура воздуха 256 К при относительной влажности воздуха 40 %. Определить абсолютную влажность воздуха на вершине перевала при условии, что вертикальный градиент температуры равен $0,5^\circ\text{C}/100\text{ м}$?

Задание 8: У поверхности Земли температура воздуха 300 К при атмосферном давлении 950 гПа. Каково термическое состояние этого слоя?

Задание 9: Вычислить радиационный баланс поверхности песка рыхлого 21 апреля, если коэффициент прозрачности 0,65, температуре воздуха $14,3^\circ\text{C}$, температура почвы $15,2^\circ\text{C}$.

°С, облачность отсутствует, высота Солнца 60°, рассеянная радиация составляет 20 % прямой, альbedo данной поверхности равно 15,0 %, парциальное давление водяного пара 20 гПа.

Задание 10: Вычислить радиационный баланс поверхности редкой сухой травы 26 августа, если коэффициент прозрачности 0,71, температуре воздуха 21,7 °С, температура почвы 20,9 °С, облачность отсутствует, высота Солнца 53°, рассеянная радиация составляет 17 % прямой, альbedo данной поверхности равно 17,0 %, парциальное давление водяного пара 13 гПа.

Задание 11: Средняя температура земной поверхности 15 °С. Предположив, что Земля излучает, как абсолютно черное тело, вычислить поток земного излучения и определить, на какую длину волны приходится максимум этого излучения?

Задание 12: Вычислить радиационный баланс поверхности снега свежеснежавшего 1 февраля, если коэффициент прозрачности равен 0,72, температуре воздуха 6,2 °С, температура почвы - 5,4 °С, облачность отсутствует, высота Солнца 22,6°, рассеянная радиация составляет 16 % прямой, альbedo данной поверхности равно 14,0 %, парциальное давление водяного пара 10 гПа.

Задание 13: Вычислить баланс коротковолновой радиации, если при высоте Солнца 36° актинометрические измерения дали следующие результаты: $S = 0,91 \text{ кВт/м}^2$, $D = 0,15 \text{ кВт/м}^2$, $Q_{\text{отр}} = 0,18 \text{ кВт/м}^2$.

Задание 14: Вычислить эффективное излучение поверхности водного бассейна, если температура воздуха 23,3 °С, температура поверхностного слоя воды 15,4 °С, парциальное давление водяного пара 17 гПа?

Задание 15: Ненасыщенный воздух при температуре 326 К находится под давлением 1020 гПа. Какова будет температура этого воздуха, если он сухоадиабатически поднимается на высоту, где давление равно 890 Гпа?

Задание 16: Определить плотность сухого воздуха при атмосферном давлении 970 гПа и температуре минус 73,2 °С?

Задание 17: Какова плотность воздуха при температуре 300 К, атмосферном давлении 1000 гПа и парциальном давлении водяного пара 0,3 гПа?

Задание 18: Определить виртуальную температуру, если атмосферное давление 900 гПа, температура воздуха 280 К, относительная влажность воздуха 50 %?

Задание 19: Определить виртуальную температуру, если атмосферное давление $7,2 \cdot 10^4 \text{ Па}$, температура воздуха 262 К, дефицит насыщения составляет 33 Па?

Задание 20: Какую температуру должен иметь сухой воздух, чтобы его плотность равнялась плотности влажного воздуха, имеющего температуру 7 °С при атмосферном давлении 1000 гПа и парциальном давлении водяного пара 5 гПа?

Задание 21: Плотность сухого суглинка $1,17 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, удельная теплоемкость воды $4,19 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$, массовая доля влаги 0,105. Определить теплоёмкость влажной почвы?

Задание 22: Суточная амплитуда колебаний температуры составляет 11,7 °С на глубине 10 см и 3,4 °С на глубине 25 см. Найти коэффициент температуропроводности в слое почвы?

Задание 23: Масса пробы чернозема суглинистого до просушивания была 72 г, после просушивания 67 г. Объем пробы 30 см³. Определить теплоёмкость почвы до и после просушивания? Как влияет теплоёмкость почвы на её нагрев и охлаждение?

Задание 24: Как изменится объемная теплопроводность супесчаного чернозема, если его влажность до дождя составляла 10 %, а после дождя 40 %? В каком случае чернозем нагревается больше при одинаковом потоке тепла, до и после дождя? Плотность чернозема $0,94 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$?

Задание 25: Какое количество тепла выделится при конденсации 1 кг водяного пара при температуре 12 °С?

Задание 26: При температуре 22 °С воздух находится в состоянии насыщения. Сколько сконденсируется водяного пара, если температура воздуха понизится до 10 °С?

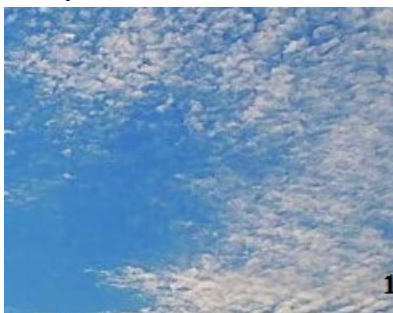
Задание 27: Две насыщенные равные массы воздуха, имеющие температуры: 11 и 23 °С смешиваются. Каков будет в результате смешения избыток водяного пара сверх насыщения при температуре смеси?

Задание 28: Две насыщенные равные массы воздуха смешиваются. Температура холодной массы 6 °С, теплой 24 °С. Сколько граммов воды выделится из 1 кг смешенного воздуха? Какова температура смеси при стандартном давлении?

Задание 29: Заполните таблицу: Международная классификация облаков

Название форм облаков		Сокращенное название	Средняя высота, км
русское	латинское		
Облака верхнего яруса			
Облака среднего яруса			
Облака нижнего яруса			
Облака вертикального развития			

Задание 30: Укажите название облаков под соответствующей цифрой: слоистых, перистых, кучевых?



7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценивание знаний, умений, навыков осуществляется в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Критерии оценки знаний при написании контрольной работы

Оценка «**отлично**» – выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «**хорошо**» – выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «**удовлетворительно**» – выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «**неудовлетворительно**» – выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий;

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий;

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %;

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Критериями оценки при выступлении с докладом является сумма баллов по ряду учитываемых показателей.

Показатель	Градация	Баллы
Соответствие доклада заявленной теме, цели и задачам проекта	соответствует полностью	2
	есть несоответствия (отступления)	1
	в основном не соответствует	0
Структурированность (организация) доклада, которая обеспечивает понимание его содержания	структурировано, обеспечивает	2
	структурировано, не обеспечивает	1
	не структурировано, не обеспечивает	0

Культура выступления – чтение с листа или рассказ, обращённый к аудитории	рассказ без обращения к тексту	2
	рассказ с обращением к тексту	1
	чтение с листа	0
Доступность доклада о содержании проекта, его целях, задачах, методах и результатах	доступно без уточняющих вопросов	2
	доступно с уточняющими вопросами	1
	недоступно с уточняющими вопросами	0
Целесообразность, инструментальность наглядности, уровень её использования	целесообразна	2
	целесообразность сомнительна	1
	не целесообразна	0
Соблюдение временного регламента доклада (не более 7 минут)	соблюдён (не превышен)	2
	превышение без замечания	1
	превышение с замечанием	0
Чёткость и полнота ответов на дополнительные вопросы по существу доклада	все ответы чёткие, полные	2
	некоторые ответы нечёткие	1
	все ответы нечёткие/неполные	0
Владение специальной терминологией по теме проекта, использованной в докладе	владеет свободно	2
	иногда был неточен, ошибался	1
	не владеет	0
Культура дискуссии – умение понять собеседника и аргументировано ответить на его вопросы	ответил на все вопросы	2
	ответил на большую часть вопросов	1
	не ответил на большую часть вопросов	0

Шкала оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом:

Оценка «отлично» – 15-18 баллов.

Оценка «хорошо» – 13-14 баллов.

Оценка «удовлетворительно» – 9-12 баллов.

Оценка «неудовлетворительно» – 0-8 баллов.

Критерии оценки на экзамене

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для

дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Учение об атмосфере. Основные метеорологические элементы: эколого-климатическое значение и методы измерения : учеб. пособие / Л.И. Алексеева, М.С. Мягков, Е.К. Семёнов, Н.Н. Соколихина. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 280 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/969483>
2. Мазуров, Г.И. Учение об атмосфере : учеб. пособие / Г.И. Мазуров, В.И. Акселевич, А.Р. Иошпа ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 132 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1039696>
3. Учение об атмосфере : учебное пособие / А. И. Байтелова, Т. Ф. Тарасова, М. Ю. Гарицкая, О. В. Чекмарева. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 125 с. — ISBN 978-5-7410-1501-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69963.html>.

Дополнительная учебная литература

1. Свергузова, С. В. Экологическая экспертиза. Часть 1. Охрана атмосферы : учебное пособие / С. В. Свергузова, Г. И. Тарасова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. — 182 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28419.html>.
2. Экологическое состояние атмосферы [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов-бакалавров/ А.В. Мешалкин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015.— 273 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33871>. — ЭБС «IPRbooks».
3. Дмитриева В.Т. Атмосфера и климат [Электронный ресурс]: понятийно-терминологический словарь/ Дмитриева В.Т.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2011. — 150 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26451>. — ЭБС «IPRbooks».

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование ресурса	Тематика
1	IPRbook	Универсальная
2	Znanium	Универсальная
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

Рекомендуемые интернет сайты:

1. Образовательный портал КубГАУ Режим доступа: <http://edu.kubsau.local>
2. Информационная база данных Федеральной службы государственной статистики РФ - <http://www.gks.ru/>
3. Сайт Портала ЮНЕП по состоянию окружающей среды - <http://geodata.grid.unep.ch>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Стрельников В.В. Учение об атмосфере: учебн.-метод. пособие для проведения практических занятий / В.В. Стрельников, Е.В. Суркова, А.Г. Сухомлинова, И.В. Хмара. – Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2016. – 54 с. – https://edu.kubsau.ru/file.php/104/1Uchenie_ob_atmosfere.pdf

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, Power-Point)	Пакет офисных приложений

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/

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

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине
Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1.	Учение об атмосфере	Помещение №228 ЗОО, посадочных мест — 56; площадь — 87,2м²; учебная аудитория для проведения учебных занятий. технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель) Помещение №243 ЗОО, посадочных мест — 30; площадь — 32,2м²; учебная аудитория для проведения учебных занятий. сплит-система — 1 шт.; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель) Помещение №229 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 41,1м²; помещение для самостоятельной работы обучающихся. сплит-система — 1 шт.; технические средства обучения (проектор — 1 шт.; акустическая система — 1 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе. специализированная мебель (учебная мебель)	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13