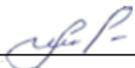


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП

  
\_\_\_\_\_ М.М. Иолин  
«10» июля 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой географии,  
картографии и геологии

  
\_\_\_\_\_ М.М. Иолин  
«12» июля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МЕТЕОРОЛОГИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ**

Составитель

**Безуглова М.С., доцент, к.г.н.,  
доцент кафедры географии, картографии и  
геологии**

Направление подготовки

**44.03.01 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

Направленность (профиль) ОПОП

**ГЕОГРАФИЯ**

Квалификация (степень)

**бакалавр / магистр / специалист**

Форма обучения

**очная / заочная / очно-заочная**

Год приема

**2020**

Курс

**4**

Семестр(ы)

**8**

Астрахань – 2023 г.

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Основной целью дисциплины «Метеорология и климатология»** является изучение особенностей формирования и изменения климатов Земного шара, их классификация, а также изучение физических явлений и процессов, происходящие в атмосфере при взаимодействии её с подстилающей поверхностью.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):**

- влияния солнечной радиации, характера подстилающей поверхности и процессов циркуляции воздушных масс на формирование климата;
- метеорологических элементов (давление, температура, влажность воздуха; облачность; осадки; ветер; пыльные бури; туманы; грозы; метели; гололед) на состояние атмосферы над данной территорией за определенное время;
- дать представление о физических процессах и географических факторах, формирующих погоду и климат Земли, в том числе и обусловленных человеческой деятельностью.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

**2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Метеорология и климатология» Б1.Д.02.01** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (элективные дисциплины) и осваивается в 8 семестре. Знания, умения, навыки определяются ООП вуза в соответствии с профилем подготовки. Рабочая программа учебной дисциплины «Метеорология и климатология» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС.

Учебная дисциплина «Метеорология и климатология» закладывает фундаментальные знания в области современной метеорологии и климатологии. Изучение данной дисциплины позволяет студентам получить комплекс основных знаний об атмосфере и происходящих в ней физических и химических процессах, формирующих погоду и климат нашей планеты; изучение астрономических, геофизических и географических факторов, определяющих формирование и естественные колебания климата Земли на протяжении её истории, роли антропогенных факторов в современный период. Этот курс является важным для дальнейшей профессиональной деятельности выпускников, и поэтому требуемый уровень усвоения содержания курса высокий. Изучение курса «Метеорология и климатология» предполагает освоение теоретических и прикладных аспектов дисциплины для применения полученных знаний на практике. Студенты должны свободно ориентироваться в вопросах, изложенных в содержании курса.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:** Особо охраняемые территории России и мира, Краеведение и др.

Обучающиеся должны свободно ориентироваться в вопросах, изложенных в содержании курса, а также приобрести:

**Знания:** основы географических знаний по физической географии;

**Умения:** выполнять анализ метеорологических статистических данных;

**Навыки:** владеть специальной терминологией, необходимой для анализа данных.

**2.3. Последующие учебные дисциплины, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:** Рекреационные ресурсы региона, Проблемы современной географии и др.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) универсальных (УК): -

б) общепрофессиональных (ОПК): ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую

деятельность на основе специальных научных знаний.

в) профессиональных (ПК): -

**Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения**

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	ИОПК-8.1.1. Знает: основные принципы и процедуры научного исследования; методы критического анализа и оценки научных достижений и исследований в области педагогики; методы критического анализа и оценки научных достижений и педагогических исследований; экспериментальные и теоретические методы научно-исследовательской деятельности; основные этапы планирования и реализации научного исследования в области педагогики; методы и технологии социально-психологической поддержки лиц с ограниченными возможностями здоровья; технологии социального проектирования, моделирования и прогнозирования; методы математической статистики	ИОПК-8.2.1. Умеет: учитывать теоретические и эмпирические ограничения, накладываемые структурой психолого-педагогического знания; анализировать методы научных исследований в целях решения исследовательских и практических задач; разрабатывать методологически обоснованную программу научного исследования; организовать научное исследование в области педагогики; применять методы математической статистики для исследований в профессиональной деятельности; умеет обрабатывать данные и их интерпретировать; осуществлять подготовку обзоров, аннотаций, отчетов, аналитических записок, профессиональных публикаций, информационных материалов по результатам исследовательских работ в области; представлять результаты исследовательских работ, выступать с сообщениями и докладами по тематике проводимых исследований	ИОПК-8.3.1. Владеет: навыками проведения исследований с учетом теоретических и эмпирических ограничений, накладываемых структурой психолого-педагогического знания; осуществлением обоснованного выбора методов для проведения научного исследования; разработкой программ научно-исследовательской работы; опытом проведения научного исследования в профессиональной деятельности; современными технологиями организации сбора, обработки данных; основными принципами проведения научных исследований в области педагогики

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачётных(ые) единиц(ы) – 72 часов(а), в том числе 14 часов(а), выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 6 часов(а) – лекции, 8 часов(а) – практические, семинарские занятия, 0 часов(а) – лабораторные работы), и 58 часов(а) – на самостоятельную работу обучающихся.

Успешное освоение учебного материала учебной дисциплины подтверждается сдачей зачёта (8 семестр).

**Таблица 2. Структура и содержание дисциплины (модуля)**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема 1. Теоретические основы климатологии и метеорологи. Строение, состав, свойства атмосферы Земли	8	1	1			5	выполнение контрольных заданий с последующей оценкой проделанной работы
Тема 2. Статика атмосферы.	8	1	1			5	выполнение контрольных заданий с последующей оценкой проделанной работы
Тема 3. Радиация в атмосфере	8	1	1			5	выполнение контрольных заданий с последующей оценкой проделанной работы
Тема 4. Барическое поле и ветер	8	1	1			5	выполнение контрольных заданий с последующей оценкой проделанной работы
Тема 5. Тепловой режим в атмосфере	8	1	1			5	выполнение контрольных заданий с последующей оценкой проделанной работы
Тема 6. Вода в атмосфере	8	1	1			5	выполнение контрольных заданий с последующей оценкой проделанной работы
Тема 7. Атмосферная циркуляция	8		1			6	выполнение контрольных заданий с последующей оценкой проделанной работы
Тема 8. Климатообразование	8		1			6	выполнение контрольных заданий с последующей оценкой проделанной работы
Тема 9. Климаты Земли	8					6	выполнение контрольных заданий с последующей оценкой проделанной работы
Тема 10. Крупномасштабные изменения климата	8					10	выполнение контрольных заданий с последующей оценкой проделанной работы
Итого	72	6	8			58	Зачёт

*Примечание:* Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

**Таблица 3. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых компетенций**

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции				
		1	2	3	4	общее количество компетенций
Тема 1. Теоретические основы климатологии и метеорологи. Строение, состав, свойства атмосферы Земли	7	ОПК-8				1
Тема 2. Статика атмосферы. Воздух и атмосфера	7	ОПК-8				1
Тема 3. Радиация в атмосфере	7	ОПК-8				1
Тема 4. Барическое поле и ветер	7	ОПК-8				1
Тема 5. Тепловой режим в атмосфере	7	ОПК-8				1
Тема 6. Вода в атмосфере	7	ОПК-8				1
Тема 7. Атмосферная циркуляция	7	ОПК-8				1
Тема 8. Климатообразование	7	ОПК-8				1
Тема 9. Климаты Земли	6	ОПК-8				1
Тема 10. Крупномасштабные изменения климата	10	ОПК-8				1
Зачёт						
<i>Итого</i>	72					

### **Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)**

Тема 1. Теоретические основы климатологии и метеорологи. Строение и свойства атмосферы. Состав газов атмосферы и его изучение. Изучение атмосферы. Метеорологические наблюдения. Метеорологические приборы. Обработка результатов измерений. Статистический и физико-математический методы анализа. Наблюдения на метеорологических и аэрологических обсерваториях. Синхронность, длительность и непрерывность наблюдений. Наблюдение и эксперимент в метеорологии. Виды, использование и особенности установки метеорологических приборов. Метеорологические будки. Применение карт. Способы обработки результатов измерений и использование различных методов анализа. Теоретические основы климатологии и метеорологи. Строение, состав, свойства атмосферы Земли Основные понятия. Метеорологическая служба. Всемирная метеорологическая организация. Метеорологические станции Астраханской области. Основные сведения о деятельности метеорологических и аэрологических станций. Особенности их размещения и взаимодействия. Международное сотрудничество в области метеорологии. Метеорологические станции общегосударственной сети и специального назначения.

Тема 2. Равновесие атмосферной системы. Уравнения статики. Однородная атмосфера

Тема 3. Радиация в атмосфере и её изучение. Радиационный баланс атмосферы.

Тема 4. Атмосферное давление. Барометрические измерения. Понятие атмосферного давления. Система единиц измерения давления. Виды и принцип действия барометров (ртутный барометр, анероид, барограф, метеорограф и др.). Ветер. Скорость и направление ветра. Определение скорости, порывистости и направления ветра. Виды анемометров и принцип действия флюгера Вильда.

Тема 5. Международная температурная шкала (Цельсий). Абсолютная шкала температур (Кельвин). Температурная шкала Фаренгейта (Фаренгейт). Виды и принцип действия термометров.

Тема 6. Влажность воздуха. Относительная влажность. Понятия давление водяного пара и относительная влажность. Определение относительной влажности.

Тема 7. Циклоны и антициклоны. Воздушные массы. Осадки. Количество и типы осадков. Осадки, выпавшие из облаков и осадки, образующиеся на земной поверхности. Классификация осадков. Наличие и интенсивность различных осадков (дождь, снег, морось, роса, гололед и др.)

Тема 8. Основные аспекты формирования климата. Облака. Облачность. Степень покрытия неба облаками, типы облаков по международной классификации, высота нижней границы облаков. Определение степени покрытия неба облаками, типы облаков по международной классификации. Работа с Атласом облаков.

Тема 9. История климатов Земли. Регистрация метеорологических и оптических явлений: метели, шквалы, мгла, грозы, радуга, пыльные бури, смерчи и т.д.

Тема 10. Антропогенное влияние на климат планеты. Глобальное потепление и климатические аномалии.

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

ФГБОУ ВО «АГУ» располагает учебно-методической и материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся (в том числе с ограниченными возможностями здоровья и студентов с инвалидностью), которые предусмотрены учебным планом ОПОП ВО по данному направлению подготовки.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин, рабочим учебным программам дисциплин.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам, состав которых определяется темами рабочей программы дисциплины и подлежит ежегодному обновлению.

### 5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

**Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Тема 1. Теоретические основы климатологии и метеорологии. Строение, состав, свойства атмосферы Земли.	Положение климатологии и метеорологии в системе наук, в том числе наук о Земле, практическое их значение. Методы климатологии и метеорологии; наблюдение и эксперимент, статистический анализ, физико-математическое моделирование, роль ЭВМ. Метеорологическая сеть, метеорологическая служба, Всемирная метеорологическая организация (ВМО), Всемирная служба погоды; наземная и космическая система наблюдений, глобальная система связи, глобальная система обработки данных. Международные климатические и метеорологические программы. Народнохозяйственное значение климатологии и метеорологии. Основные этапы истории климатологии и метеорологии.	5	Собеседование
Тема 2. Статика атмосферы.	Уравнение статики атмосферы. Применение барометрической формулы. Барическая ступень. Приведение давления к уровню моря. Газовые и аэрозольные примеси в атмосферном воздухе, озон. Уравнение состояния газов. Плотность влажного воздуха. Ветер и турбулентность. Порывистость ветра. Климатическое положение главных атмосферных фронтов.	5	Собеседование
Тема 3. Радиация в атмосфере	Коротковолновая (солнечная) и длинноволновая (земная и атмосферная) радиация. Тепловое и лучистое равновесие Земли. Глобальные климатические карты распределения прямой, рассеянной и суммарной радиации, эффективного излучения и радиационного баланса земной поверхности. «Парниковый» эффект.	5	Собеседование
Тема 4. Барическое	Зональность в распределении давления. Глобальные климатические поля	5	Собеседование

поле и ветер	давления у земной поверхности в январе и июле. Распределение давления в высоких слоях атмосферы. Особенности аэроклиматологии глобального поля давления. Силы, действующие в атмосфере: сила тяжести, сила горизонтального барического градиента, отклоняющая сила вращения Земли. Геострофический ветер, градиентный ветер.		
Тема 5. Тепловой режим в атмосфере	Глобальные климатические поля температуры в среднем за год, в январе и июле; влияние суши и моря, орографии и морских течений. Температуры широтных кругов, аномалии температуры. Температуры полушарий и Земли в целом. Распределение температуры с высотой в тропосфере и стратосфере. Конвекция, ускорение конвекции. Стратификация атмосферы как фактор, определяющий конвекцию. Стратификация воздушных масс. Инверсии температуры, их типы. Тепловой баланс земной поверхности и тепловой баланс системы Земля-атмосфера. Тепловой баланс широтных зон и атмосферная циркуляция.	5	Собеседование
Тема 6. Вода в атмосфере	Снежный покров и его характеристики. Климатическое значение снежного покрова. Метели. Конденсация и сублимация в атмосфере. Ядра конденсации и замерзания. Городские ядра конденсации. Искусственные воздействия на облака. Характеристики (индексы) увлажнения. Засухи. Водный баланс на земном шаре.	5	Собеседование
Тема 7. Атмосферная циркуляция	Горно-долинные ветры. Ледниковые ветры. Шквалы. Маломасштабные вихри.	6	Собеседование
Тема 8. Климатообразование	Непреднамеренные воздействия человека на климат. Изменения подстилающей поверхности (сведение лесов, распахивание полей, орошение и обводнение, осушение, лесоразведение и пр.) и их последствия для климата. Техногенное увеличение концентрации углекислого газа и аэрозолей и его последствия. Техногенное производство тепла. Климат большого города. Оценка глобальных эффектов антропогенных воздействий на климат. Потепление климата в конце XX в. Возможные причины.	6	Собеседование
Тема 9. Климаты Земли	Принципы классификации климатов.	6	Собеседование
Тема 10. Крупномасштабные изменения климата	Изменения климата в историческое время. Изменения климата в период инструментальных наблюдений. Антропогенные изменения климата. Современное глобальное потепление. Состояние климата ближайшего будущего (50-100 лет).	10	Собеседование
Всего		58	

### 5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Формы работы
Тема 1. Теоретические основы климатологии и метеорологии. Строение, состав, свойства атмосферы Земли.	Положение климатологии и метеорологии в системе наук, в том числе наук о Земле, практическое их значение. Методы климатологии и метеорологии; наблюдение и эксперимент, статистический анализ, физико-математическое моделирование, роль ЭВМ. Метеорологическая сеть, метеорологическая служба, Всемирная метеорологическая организация (ВМО), Всемирная служба погоды; наземная и космическая система наблюдений, глобальная система связи, глобальная система обработки данных. Международные климатические и метеорологические программы. Народнохозяйственное значение климатологии и метеорологии. Основные этапы истории климатологии и метеорологии.	Реферат
Тема 2. Статика атмосферы.	Уравнение статики атмосферы. Применение барометрической формулы. Барическая ступень. Приведение давления к уровню моря. Газовые и аэрозольные примеси в атмосферном воздухе, озон. Уравнение состояния газов. Плотность влажного воздуха. Ветер и турбулентность. Порывистость ветра. Климатическое положение главных атмосферных фронтов.	Реферат
Тема 3. Радиация в атмосфере	Коротковолновая (солнечная) и длинноволновая (земная и атмосферная) радиация. Тепловое и лучистое равновесие Земли. Глобальные климатические карты распределения прямой, рассеянной и суммарной радиации, эффективного излучения и радиационного баланса земной поверхности. «Парниковый» эффект.	Реферат
Тема 4. Барическое поле и ветер	Зональность в распределении давления. Глобальные климатические поля давления у земной поверхности в январе и июле. Распределение давления в высоких слоях атмосферы. Особенности аэроклиматологии глобального поля давления. Силы, действующие в атмосфере: сила тяжести, сила горизонтального барического градиента, отклоняющая сила вращения Земли. Геострофический ветер, градиентный ветер.	Реферат
Тема 5. Тепловой режим в атмосфере	Глобальные климатические поля температуры в среднем за год, в январе и июле; влияние суши и моря, орографии и морских течений. Температуры широтных кругов, аномалии	Реферат

	температуры. Температуры полушарий и Земли в целом. Распределение температуры с высотой в тропосфере и стратосфере. Конвекция, ускорение конвекции. Стратификация атмосферы как фактор, определяющий конвекцию. Стратификация воздушных масс. Инверсии температуры, их типы. Тепловой баланс земной поверхности и тепловой баланс системы Земля-атмосфера. Тепловой баланс широтных зон и атмосферная циркуляция.	
Тема 6. Вода в атмосфере	Снежный покров и его характеристики. Климатическое значение снежного покрова. Метели. Конденсация и сублимация в атмосфере. Ядра конденсации и замерзания. Городские ядра конденсации. Искусственные воздействия на облака. Характеристики (индексы) увлажнения. Засухи. Водный баланс на земном шаре.	<i>Реферат</i>
Тема 7. Атмосферная циркуляция	Горно-долинные ветры. Ледниковые ветры. Шквалы. Маломасштабные вихри.	<i>Реферат</i>
Тема 8. Климатообразование	Непреднамеренные воздействия человека на климат. Изменения подстилающей поверхности (сведение лесов, распахивание полей, орошение и обводнение, осушение, лесоразведение и пр.) и их последствия для климата. Техногенное увеличение концентрации углекислого газа и аэрозолей и его последствия. Техногенное производство тепла. Климат большого города. Оценка глобальных эффектов антропогенных воздействий на климат. Потепление климата в конце XX в. Возможные причины.	<i>Реферат</i>
Тема 9. Климаты Земли	Принципы классификации климатов.	<i>Реферат</i>
Тема 10. Крупномасштабные изменения климата	Изменения климата в историческое время. Изменения климата в период инструментальных наблюдений. Антропогенные изменения климата. Современное глобальное потепление. Состояние климата ближайшего будущего (50-100 лет).	<i>Реферат</i>

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 6.1. Образовательные технологии

Формы используемых учебных занятий: интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые и деловые игры, тренинги, анализ ситуаций и имитационных моделей, педагогические игровые упражнения (в качестве коллективного задания), мозговой штурм (эстафета), ситуационные методы, тематические дискуссии, игровое проектирование, групповой тренинг, групповая консультация и др.

Предусмотрено использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги, диспуты, дебаты, портфолио, круглые столы и пр.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся.

**Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Теоретические основы климатологии и метеорологии. Строение, состав, свойства атмосферы Земли.	<i>Обзорная лекция, лекция-диалог</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 2. Статика атмосферы.	<i>Обзорная лекция, лекция-диалог</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 3. Радиация в атмосфере	<i>Обзорная лекция, лекция-диалог</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 4. Барическое поле и ветер	<i>Обзорная лекция, лекция-диалог</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 5. Тепловой режим в атмосфере	<i>Обзорная лекция, лекция-диалог</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 6. Вода в атмосфере	<i>Обзорная лекция, лекция-диалог</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии, анализ</i>	<i>Не предусмотрено</i>

		<i>конкретных ситуаций</i>	
Тема 7. Атмосферная циркуляция	<i>Обзорная лекция, лекция-диалог</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 8. Климатообразование	<i>Обзорная лекция, лекция-диалог</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 9. Климаты Земли	<i>Обзорная лекция, лекция-диалог</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 10. Крупномасштабные изменения климата	<i>Обзорная лекция, лекция-диалог</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций</i>	<i>Не предусмотрено</i>

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах online и (или) offline в формах видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме форума, чата, выполнения виртуальных практических и (или) лабораторных работ и др.

## 6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.))
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации
- использование возможностей электронной почты преподавателя
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.)
- использование интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса (технологии дистанционного или открытого обучения в глобальной сети (веб-конференции, форумы, учебно-методические материалы и др.))
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

## 6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- **Лицензионное программное обеспечение** - программа или несколько программ, обеспечивающих функционирование компьютера, необходимое для обеспечения образовательного процесса, проведения занятий, выполнения каких-либо учебных заданий (состав **ежегодно** обновляется). Программное обеспечение предоставляется университетом, устанавливается на компьютерную технику университета.

### 6.3.1. Программное обеспечение

#### Перечень лицензионного программного обеспечения на 2023–2024 учебный год

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов

Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Far Manager	Файловый менеджер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчетности
VLC Player	Медиапроигрыватель
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
ObjectLand	Геоинформационная система
КРЕДО ТОПОГРАФ	Геоинформационная система
Полигон Про	Программа для кадастровых работ

### 6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы - совокупность самостоятельных материалов (статей, расчётов, нормативных актов, судебных решений и иных подобных материалов), систематизированных и обрабатываемых с помощью ЭВМ; системы регистрации, переработки и хранения информации справочного характера (состав ежегодно обновляется).

#### Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС) на 2023–2024 учебный год

Учебный год	Наименование ЭБС
2023–2024	Электронная библиотечная система IPRbooks <a href="http://www.iprbookshop.ru">www.iprbookshop.ru</a>
	Электронно-библиотечная система VOOK.ru <a href="https://book.ru">https://book.ru</a>
	Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги», <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a> , <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
	Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех» <a href="https://biblio.asu.edu.ru">https://biblio.asu.edu.ru</a> Учётная запись образовательного портала АГУ
	Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. <a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a> Регистрация с компьютеров АГУ
	Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Для кафедры восточных языков факультета иностранных языков. Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями по направлению «Восточные языки» <a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a> Регистрация с компьютеров АГУ
Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ» <a href="http://www.ros-edu.ru">www.ros-edu.ru</a>	

#### Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем на 2023–2024 учебный год

Учебный год	Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем
2023–2024	Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» <a href="http://dlib.eastview.com">http://dlib.eastview.com</a> Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
	Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов <a href="http://www.polpred.com">www.polpred.com</a>
	Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» <a href="https://library.asu.edu.ru/catalog/">https://library.asu.edu.ru/catalog/</a>
	Электронный каталог «Научные журналы АГУ» <a href="https://journal.asu.edu.ru/">https://journal.asu.edu.ru/</a>
	Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <a href="http://mars.arbicon.ru">http://mars.arbicon.ru</a>

Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила.  
<http://www.consultant.ru>

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «*Метеорология и климатология*» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6. Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств**

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
Тема 1. Теоретические основы климатологии и метеорологи. Строение, состав, свойства атмосферы Земли.	<b>ОПК-8</b>	Собеседование, реферат, практические задания
Тема 2. Статика атмосферы	<b>ОПК-8</b>	Собеседование, реферат
Тема 3. Радиация в атмосфере	<b>ОПК-8</b>	Собеседование, реферат
Тема 4. Барическое поле и ветер	<b>ОПК-8</b>	Собеседование, реферат
Тема 5. Тепловой режим в атмосфере	<b>ОПК-8</b>	Собеседование, реферат
Тема 6. Вода в атмосфере	<b>ОПК-8</b>	Собеседование, реферат
Тема 7. Атмосферная циркуляция	<b>ОПК-8</b>	Собеседование, реферат
Тема 8. Климатообразование	<b>ОПК-8</b>	Собеседование, реферат
Тема 9. Климаты Земли	<b>ОПК-8</b>	Собеседование, реферат
Тема 10. Крупномасштабные изменения климата	<b>ОПК-8</b>	Собеседование, реферат, практические задания

### Перечень используемых оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Реферат	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как краткий доклад или презентация по определённой теме, в котором собрана информация из нескольких источников.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Творческое или практическое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных творческих или практических заданий

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются следующие типы контроля:

- индивидуальное собеседование,

- письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде **умений и владений** используются следующие типы контроля:

- практические задания.

Типы практических контрольных заданий:

- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия),
- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

**Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

## 7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

### *Тема 1. Теоретические основы климатологии и метеорологии. Строение, состав, свойства атмосферы Земли.*

#### **1. Вопросы для собеседования**

1. Состав сухого воздуха у земной поверхности.
2. Водяной пар в воздухе, давление водяного пара и относительная влажность, давление насыщенного пара.
3. Газовые и аэрозольные примеси в атмосферном воздухе, озон.
4. Плотность влажного воздуха.
5. Строение атмосферы: основные слои атмосферы и их особенности.
6. Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера и пограничные слои между ними.
7. Ионосфера и экзосфера.
8. Распределение озона в атмосфере.
9. Жидкие и твердые примеси в атмосферном воздухе.
10. Климатология и метеорология.
11. Атмосфера, погода, климат.
12. Климат как географическая наука.

13. Локальный и глобальный климат.
14. Положение климатологии и метеорологии в системе наук, в том числе наук о Земле, практическое их значение.
15. Методы климатологии и метеорологии; наблюдение и эксперимент, статистический анализ, физико-математическое моделирование, роль ЭВМ.
16. Метеорологическая сеть, метеорологическая служба, Всемирная метеорологическая организация (ВМО).
17. Всемирная служба погоды; наземная и космическая система наблюдений, глобальная система связи, глобальная система обработки данных.
18. Международные климатические и метеорологические программы.
19. Основные этапы истории климатологии и метеорологии.

## ***2. Тематика реферата***

Народнохозяйственное значение климатологии и метеорологии.

## ***3. Практическое задание***

20. Нарисовать схему взаимодействий в климатической системе «атмосфера – океан – суша – криосфера - биосфера».

### ***Тема 2. Статика атмосферы***

#### ***1. Вопросы для собеседования***

1. Уравнение статики атмосферы.
2. Применение барометрической формулы.

## ***2. Тематика реферата***

Силы, действующие в атмосфере в состоянии равновесия

### ***Тема 3. Радиация в атмосфере***

#### ***1. Вопросы для собеседования***

1. Коротковолновая (солнечная) и длинноволновая (земная и атмосферная) радиация.
2. Тепловое и лучистое равновесие Земли.
3. Спектральный состав солнечной радиации.
4. Солнечная постоянная.
5. Солнечная активность и ее влияние на погоду и климат Земли.
6. Прямая солнечная радиация.
7. Поглощение и рассеяние солнечной радиации в атмосфере.
8. Явления, связанные с рассеянием радиации: рассеянный свет, цвет неба, сумерки и заря, атмосферная видимость.
9. Ослабление радиации в атмосфере, коэффициент прозрачности, фактор мутности.
10. Суточный ход прямой и рассеянной радиации. Суммарная радиация,
11. Отражение радиации и альbedo. Поглощенная радиация.
12. Излучение земной поверхности, встречное излучение, эффективное излучение.
13. Радиационный баланс земной поверхности. «Парниковый» эффект.
14. Уходящая радиация. Планетарное альbedo Земли.
15. Распределение солнечной радиации на границе атмосферы.
16. Глобальные климатические карты распределения прямой, рассеянной и суммарной радиации, эффективного излучения и радиационного баланса земной поверхности.

## ***2. Тематика реферата***

Современное глобальное потепление.

### ***Тема 4. Барическое поле и ветер***

#### ***1. Вопросы для собеседования***

1. Барическое поле, изобарические поверхности, изобары. Карты барической топографии. Горизонтальный барический градиент. Изменение барического градиента с высотой. Барические системы. Изменение барического поля с высотой в циклонах и антициклонах в зависимости от распределения температуры.

2. Зональность в распределении давления. Глобальные климатические поля давления у земной поверхности в январе и июле. Распределение давления в высоких слоях атмосферы. Особенности аэроклиматологии глобального поля давления.

3. Силы, действующие в атмосфере: сила тяжести, сила горизонтального барического градиента, отклоняющая сила вращения Земли. Геострофический ветер, градиентный ветер.

4. Градиентный ветер в циклоне и антициклоне. Сила трения. Влияние трения на скорость и направление ветра. Суточный ход ветра. Барический закон ветра. Фронты в атмосфере. Типы фронтов. Условия погоды на теплом и холодном фронтах.

## ***2. Тематика реферата***

Термический ветер.

### ***Тема 5. Тепловой режим в атмосфере***

#### ***1. Вопросы для собеседования***

1. Температура воздуха – важнейший элемент погоды и климата. Причины изменения температуры воздуха. Механизмы теплообмена между атмосферой и подстилающей поверхностью.

2. Тепловой баланс подстилающей поверхности. Различия в тепловом режиме почвы и водоемов.

3. Суточный и годовой ход температуры поверхности почвы. Распространение температурных колебаний в глубину почвы. Слои постоянной суточной и годовой температуры.

4. Влияние растительного и снежного покровов на температуру почвы. Суточный и годовой ход температуры на поверхности водоемов. Распространение температурных колебаний в воде.

5. Суточный ход температуры воздуха и его изменение с высотой.

6. Непериодические изменения температуры воздуха. Междусуточная изменчивость температуры воздуха. Заморозки.

7. Годовая амплитуда температуры воздуха и континентальность климата. Индексы континентальности. Типы годового хода температуры воздуха.

8. Глобальные климатические поля температуры в среднем за год, в январе и июле; влияние суши и моря, топографии и морских течений.

9. Температуры полушарий и Земли в целом.

10. Распределение температуры с высотой в тропосфере и стратосфере. Конвекция, ускорение конвекции. Стратификация атмосферы как фактор, определяющий конвекцию. Стратификация воздушных масс. Инверсии температуры, их типы.

11. Тепловой баланс земной поверхности и тепловой баланс системы Земля-атмосфера. Тепловой баланс широтных зон и атмосферная циркуляция.

## ***2. Тематика реферата***

Температуры широтных кругов, аномалии температуры.

### ***Тема 6. Вода в атмосфере***

#### ***1. Вопросы для собеседования***

1. Испарение и насыщение. Испарение и испаряемость. Транспирация, суммарное испарение. Скорость испарения. Климатические особенности распределения испаряемости и испарения.

2. Характеристики влажности воздуха. Суточный и годовой ход влажности воздуха. Климатология характеристик влажности воздуха.
3. Ядра конденсации и замерзания. Городские ядра конденсации.
4. Облака. Микроструктура и водность облаков. Международная классификация облаков. Описание основных родов облаков.
5. Генетические типы: облака восходящего скольжения, слоистые облака, облака конвекции, волнообразные, орографические облака.
6. Облачность, ее суточный и годовой ход, климатология облачности. Глобальное поле облачности по данным метеорологических спутников. Продолжительность солнечного сияния.
7. Дымка, туман, мгла. Условия образования туманов. Географическое распределение туманов.
8. Атмосферные осадки как важнейший элемент климата и погоды. Образование осадков, конденсация и коагуляция. Виды осадков, выпадающих из облаков (дождь, морось, снег, крупа, град и др.). Искусственные воздействия на облака.
9. Наземные гидрометеоры (роса, жидкий налет; иней, изморозь и твердый налет). Гололед; обледенение самолетов, ледяной дождь.
10. Влагооборот. Характеристика режима осадков. Суточный ход осадков. Годовой ход осадков. Показатель неравномерности осадков. Изменчивость сумм осадков. Продолжительность и интенсивность осадков. Характеристики (индексы) увлажнения. Засухи. Водный баланс на земном шаре.
11. Снежный покров и его характеристики. Климатическое значение снежного покрова. Метели.

## **2. Тематика реферата**

Конденсация и сублимация в атмосфере.

### **Тема 7. Атмосферная циркуляция**

#### **1. Вопросы для собеседования**

1. Атмосферная циркуляция как важнейший фактор климатообразования. Масштабы атмосферных движений. Квазигеострофичность течений общей циркуляции. Зональность в распределении давления и ветра.
2. Меридиональные составляющие общей циркуляции. Географическое распределение давления. Центры действия атмосферы и их роль в формировании погоды и климата. Аэроклиматология распределение давления в свободной атмосфере.
3. Средняя величина давления для земного шара и полушарий. Преобладающие направления ветра.
4. Климат и погода в тропиках. Циркуляция в тропиках. Пассаты, погода пассатов. Антипассаты. О муссонах вообще. Тропические муссоны. Климатология пассатов и муссонов.
5. Внутритропическая зона конвергенции (ВЗК). Тропические циклоны, их возникновение и перемещение, климатология тропических циклонов, погода в тропическом циклоне.
6. Внетропическая циркуляция. Внетропические циклоны. Возникновение и эволюция циклонов, перемещение внетропических циклонов, погода в циклоне. Антициклоны.
7. Роль серии циклонов в междуширотном обмене воздуха. Типы атмосферной циркуляции во внетропических широтах и их роль в формировании погоды и климата. Внетропические муссоны. Климатологические фронты.
8. Местные ветры. Бризы. Горно-долинные ветры. Фен. Бора. Шквалы. Маломасштабные вихри.

## **3. Тематика реферата**

Ледниковые ветры.

## **Тема 8. Климатообразование**

### **1. Вопросы для собеседования**

1. Климатообразующие процессы. Климатическая система.
2. Теплооборот, влагооборот, атмосферная циркуляция как климатообразующие процессы.
3. Географические факторы климата. Влияние географической широты на климат. Изменения климата с высотой, высотная климатическая зональность. Влияние распределения суши и моря на климат. Континентальность климата. Аридность климата.
4. Орография и климат. Океанические течения и климат. Влияние растительного покрова на климат. Влияние снежного и ледового покрова на климат. Теории климата.
5. Микроклимат как явление приземного слоя атмосферы. Методы исследования микроклимата. Влияние рельефа, растительности, водоемов, зданий на микроклимат.
6. Непреднамеренные воздействия человека на климат. Изменения подстилающей поверхности (сведение лесов, распаивание полей, орошение и обводнение, осушение, лесоразведение и пр.) и их последствия для климата.
7. Техногенное увеличение концентрации углекислого газа и аэрозолей и его последствия. Техногенное производство тепла. Климат большого города. Оценка глобальных эффектов антропогенных воздействий на климат. Потепление климата в конце XX в. Возможные причины.

### **2. Тематика реферата**

Глобальный и локальный климаты.

## **Тема 9. Климаты Земли**

### **1. Вопросы для собеседования**

1. Классификация климатов. Классификация климатов по В.Кеппену. Классификация климатов суши по Л.С.Бергу.
2. Генетическая классификация климатов Б.П.Алисова.
3. Экваториальный климат.
4. Климат тропических муссонов (субэкваториальный).
5. Тропические климаты.
6. Субтропические климаты.
7. Климаты умеренных широт.
8. Субполярный климат (субарктический и субантарктический климаты).
9. Климат Арктики. Климат Антарктиды.

### **2. Тематика реферата**

Принципы классификации климатов.

## **Тема 10. Крупномасштабные изменения климата**

### **1. Вопросы для собеседования**

1. Возможные причины изменений климата.
2. Методы исследования и восстановления климатов прошлого.
3. Изменения климата в докембрии. Изменения климата в фанерозое. Изменения климата в плейстоцене. Изменения климата в голоцене.
4. Изменения климата в историческое время.
5. Изменения климата в период инструментальных наблюдений.
6. Антропогенные изменения климата.

### **2. Тематика реферата**

Современное глобальное потепление.

### **3. Практическое задание**

Дайте сводную характеристику различных прогнозов состояния климата ближайшего будущего (50-100 лет).

**Перечень вопросов и заданий,  
выносимых на экзамен / зачёт / дифференцированный зачёт**

1. Что называется атмосферой? Основные понятия погоды и климата. Метеорология и климатология, и их взаимосвязь.
2. Что такое давление воздуха? Каковы единицы его измерения, как оно измеряется?
3. Каков состав воздуха, как он меняется с высотой, на какие слои разбивается атмосфера?
4. Напишите уравнение состояния сухого и влажного воздуха.
5. Выведите уравнение статики атмосферы и барометрическую формулу, какие задачи решаются с ее помощью?
6. Что такое ветер, как определяются его скорость и направление?
7. Какая электромагнитная радиация идет от Солнца к Земле и какие изменения она испытывает при проникновении в атмосферу?
8. Какую радиацию излучает Земля и атмосфера, что такое «парниковый» эффект?
9. Что такое барическое поле, каким образом его описывают у Земли и в пространстве, что такое карты абсолютной и относительной топографии изобарических поверхностей?
10. Перечислите силы, действующие в атмосфере, опишите простейшее геострофическое движение и выведите формулу для геострофического ветра.
11. Какие существуют барические системы, что такое «циклон» и «антициклон», какие системы ветров характеризуют их в Северном и Южном полушариях, что такое градиентный ветер?
12. Что такое «воздушные массы» и «главные фронты»?
13. Что называют тепловым режимом атмосферы? Перечислите основные процессы, определяющие теплообмен между воздухом и окружающей средой.
14. Напишите уравнение теплового баланса земной поверхности и истолкуйте его составляющие.
15. Какие физические процессы определяют различие в тепловом режиме почвы и водоемов? Как это различие влияет на температуру поверхности суши и океана?
16. Сформулируйте законы, описывающие распространение тепла в глубь почвы (законы Фурье).
17. Сделайте сравнительный анализ суточного и годового хода температуры поверхности почвы, водоема и воздуха.
18. Чем отличаются непериодические изменения температуры от периодических, и с какими процессами они связаны?
19. Опишите типы годового хода температуры на земном шаре, как они зависят от расположения пункта наблюдений по отношению к океану и континенту?
20. Опишите основные закономерности географического распределения температуры воздуха у земной поверхности в январе, июле и в году.
21. Опишите распределение температуры с высотой, какова роль конвекции, каковы условия неустойчивой, устойчивой и безразличной стратификации в сухой, влажной и влажно насыщенной атмосфере?
22. Что такое влагооборот, перечислите основные процессы, составляющие влагооборот?
23. Расскажите про основные характеристики влажности, напишите формулы, их выражающие.
24. Опишите географическое распределение давления водяного пара и относительной влажности.
25. Что такое конденсация? Как происходит конденсация в атмосфере, что такое ядра конденсации и какова роль ядер конденсации в образовании облаков?
26. Опишите международную классификацию облаков, каково микрофизическое строение облаков?

27. Что называется дымкой, туманом, мглой? Что такое смог?
28. Как образуются осадки, каковы их типы, как образуются грозы?
29. Опишите географическое распределение осадков и охарактеризуйте типы их годового хода.
30. Атмосферные движения каких пространственных масштабов относят к общей циркуляции атмосферы?
31. Опишите географическое распределение среднего давления атмосферы на уровне моря в январе и июле, что такое центры действия атмосферы, где они расположены и какие процессы приводят к их образованию?
32. Опишите географическое распределение давления в свободной атмосфере, где обычно находится наиболее низкое, а где - наиболее высокое давление?
33. Расскажите о пассатах, муссонах и внутритропической зоне конвергенции, где они находятся, какие системы воздушных течений их характеризуют, какая погода наблюдается в этих системах воздушных течений?
34. Какие воздушные течения наблюдаются в тропосфере умеренных широт, что такое «циклоническая деятельность в умеренных широтах», какие системы воздушных течений ее составляют?
35. Перечислите местные ветры, опишите их структуру, каковы причины их образования?
36. Расскажите о климатической системе, из каких компонентов она состоит, какие внешние и внутренние физические процессы могут влиять на изменение климатической системы. Объясните соотношение между глобальным и локальным климатом.
37. Перечислите географические факторы климата.
38. Что понимается под микроклиматом? Опишите микроклимат пересеченной местности, леса, большого города.
39. Расскажите о классификации климатов В.Кеппена.
40. Расскажите о классификации климатов Б.П.Алисова.
41. Перечислите возможные причины изменений климата на протяжении существования Земли.
42. Какие изменения климата наблюдались за период инструментальных наблюдений?
43. Каковы основные причины антропогенного изменения климата в XX веке, какие существуют оценки возможных изменений средней глобальной температуры воздуха у поверхности Земли в связи с увеличением в атмосфере парниковых газов?

**Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<b>Код и наименование проверяемой компетенции</b>				
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний				
1.	Задание закрытого типа	Энергией атмосферных процессов служит а) электромагнитное излучение Солнца б) тепловая радиация Земли в) магнитное поле Земли г) радиоактивная порода Земли	а	1
2.		Полярное сияние обусловлено а) ионизацией воздуха корпускулярными потоками б) вращением планеты в) падающими метеоритами г) горением межпланетного газа	а	1
3.		Набольшее давление и плотность атмосферы наблюдается а) у земной поверхности б) на высоте 20-25 км в) на высоте 80-85 км г) на высоте 800- 1000 км	а	1
4.		Какое из следующих утверждений является верным а) в составе атмосферы преобладает азот	а	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		б) нижняя, наиболее плотная часть атмосферы высотой до 18 км называется стратосферой в) температуры воздуха в тропосфере увеличивается с высотой г) атмосферное давление увеличивается с высотой		
5.		Содержание CO <sup>2</sup> в атмосфере а) 0,3 % б) 0,003 % в) 0,03 % г) 3 %	в	1
6.	Задание открытого типа	Собеседование (устный опрос) Охарактеризуйте особенности организации метеорологической площадки и выбора места для ее расположения	Метеорологическая площадка служит для установки приборов и оборудования, необходимых при производстве метеорологических наблюдений в приземном слое атмосферы. При организации поста метеорологическая площадка выбирается на открытом и типичном для окружающей местности участке. Расстояние от площадки до невысоких строений, групп деревьев должно быть не менее 10-кратной их высоты, а от сплошного леса и сплошной городской застройки – не менее 20-кратной. Площадка должна находиться от оврагов, обрывов на расстоянии десятков метров, а от уреза воды – не менее 100 м.	5–8
7.		Собеседование (устный опрос) Опишите особенности формы и размеров метеоплощадок.	Метеорологическая площадка имеет форму прямоугольника, стороны которого должны быть точно сориентированы в направлении север-юг. Размеры площадки зависят от количества установок на ней. Стандартные площадки имеют размеры 26X26 м, площадки с меньшим объемом работы — 20x16 м, агрометеопосты — 6X5 м.	5–8
8.		Собеседование (устный опрос) Объясните, какие особенности должны быть соблюдены при организации ограждения метеоплощадок.	Участок, отведенный для метеорологической площадки, огораживают стандартной изгородью из металлической сетки или проволоки, которую натягивают рядами через 10—20 см на деревянные столбы. В районах с незначительным снежным покровом применяют редкие штакетные ограды. С северной стороны для входа на площадку делают калитку. Окраску ограждения и метеорологических будок следует проводить только в белый цвет, а матч дистанционных установок – в серый.	5–8
9.		Собеседование (устный опрос) Дайте краткую характеристику особенностям организации дорожек и освещения на метеоплощадках.	Для сохранения естественного покрова на метеорологической площадке хождение допускается по дорожкам шириной 40—50 см. Их прокладывают так, чтобы наблюдатель мог подходить к приборам с северной стороны и меньше затрачивать времени на переходы от одной установки к другой. Для подхода к приборам разрешается пользоваться деревянным настилом, запрещается асфальтировать или бетонировать дорожки. Зимой при равномерном залегании снежного покрова не рекомендуется очищать дорожки от	5–8

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			снега. Летом высота растительного покрова на площадке не должна превышать 20 см. Скошенную траву надо немедленно убрать с площадки. Метеоплощадка должна быть оборудована стационарным освещением для обеспечения метеонаблюдений в темное время суток.	
10.		Собеседование (устный опрос) Уход за метеоплощадкой заключается в содержании ее в чистоте и порядке, сохранении ее поверхности в естественном виде, должна сохраняться естественная подстилающая поверхность, характерная для окружающей пост территории. Объясните, что для этого необходимо выполнять.	Для этого необходимо: - траву на метеорологической площадке скашивать регулярно так, чтобы высота не превышала 20 см; скошенную траву сразу же убирать с площадки; - снежный покров оставлять в естественном состоянии с момента его образования до окончательного таяния; - окраску ограждения и метеорологических будок следует проводить только в белый цвет.	5–8

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Методические материалы составляют систему текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля), закрепляют виды и формы текущего контроля, сроки проведения, а также виды промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), её сроки и формы проведения (устный зачёт / экзамен, письменный зачёт / экзамен и т. п.). В системе контроля указывается процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при использовании балльно-рейтинговой системы, показывается механизм получения оценки (из чего складывается оценка по дисциплине (модулю) в соответствии с балльно-рейтинговой системой), указывается система бонусов и штрафов, примерный набор дополнительных показателей.

**Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Основной блок</b>				
1.	Ответ на занятия	1/2	40/20	в течении семестра
2.	Выполнение практического задания	1/2	50/20	в течении семестра
<b>Всего</b>			<b>90* / 40**</b>	-
<b>Блок бонусов</b>				
3.	Посещение всех занятий	1/5	5	в течении семестра
4.	Своевременное выполнение всех заданий	1/5	5	в течении семестра
<b>Всего</b>			<b>10</b>	-
<b>Дополнительный блок**</b>				
5.	Экзамен			по расписанию
<b>Всего</b>			<b>50</b>	-
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	-

[Примечание: \* – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Зачёт» / «Дифференцированный зачёт», \*\* – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Экзамен»]

**Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)**

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	2
Нарушение учебной дисциплины	5
Неготовность к занятию	10
Пропуск занятия без уважительной причины	10

**Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

Сумма баллов	Оценка по 4-бальной шкале	При выставлении зачёта
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	Зачтено
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

**Критерии оценки по собеседованию:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует глубокие системные знания, не только анализирует, но дает обоснованную оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «хорошо» - если студент показывает хорошие знания, допускает единичные ошибки, анализирует различные теоретические положения;
- оценка «удовлетворительно» - если студент демонстрирует разрозненные знания, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «неудовлетворительно» - если студент не может правильно ответить на поставленные вопросы, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям.

**Критерии оценки по тестированию:**

**Оценка выставляется в виде процента** успешно выполненных заданий (соответственно, если даны верные ответы на все вопросы теста, ставится оценка «100%», если не дано ни одного верного ответа – «0%»).

1. Если тестируемый набрал 60 и менее процентов правильных ответов, он получает оценку 2;
2. Если тестируемый набрал от 61 до 75 процентов правильных ответов, он получает оценку 3;
3. Если тестируемый набрал от 76 до 89 процентов правильных ответов, он получает оценку 4;
4. Если тестируемый набрал 90 и более процентов правильных ответов, он получает оценку 5.

**Критерии оценки по реферату, эссе:**

**Оценка «отлично»** ставится за самостоятельно написанный реферат по теме; умение излагать материал последовательно и грамотно, делать необходимые обобщения и выводы; проявлено умение применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетентности и навы философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы общества.

**Оценка «4» (хорошо)** ставится, если: ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание реферата; допущены один – два недочета при освещении основного содержания темы, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя. В реферате может быть недостаточно полно развернута аргументация.

**Оценка «3» (удовлетворительно)** ставится, если: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.

**Оценка «2» (неудовлетворительно)** ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких замечаний преподавателя; нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов; недостаточно сформированы навыки письменной речи.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **8.1. Основная литература**

1. Метеорология и климатология [Электронный ресурс] / Захаровская Н. Н., Ильинич В. В. - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201362.html> (ЭБС «Консультант студента»).

2. Хромов, С. П. Метеорология и климатология : учебник. - 5-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Изд-во МГУ, 2001. - 528 с. : ил. - ISBN 5-211-04499-1: 82-00, 195-48 : 82-00, 195-48. 69 экз.

### **8.2. Дополнительная литература**

1. Захаровская, Н.Н. Метеорология и климатология : доп. М-вом с.-х. РФ в качестве учеб. пособ. для вузов. - М. : КолосС, 2004. - 127 с. - (Учебники и учеб. пособ. для вузов). - ISBN 5-9532-0136-2 : 88-00. 10 экз.

2. Кислов, А.В. Климатология : учеб.; Рек. УМО по классич. ун-т. образованию в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям "География" и "Гидрометеорология". - М. : Академия, 2011. - 222, [2] с., [16] с. цв. ил. : ил. - (Высш. проф. образование. [Бакалавриат]). - ISBN 978-5-7695-6223-5: 456-50, 540-00 : 456-50, 540-00. 2 экз

3. Логинов В.Ф. Изменения климата: тренды, циклы, паузы / В.Ф. Логинов, В.С. Микуцкий - Минск : Беларус. наука, 2017. - 179 с. - ISBN 978-985-08-2127-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850821270.html> (дата обращения: 02.12.2019). - Режим доступа : по подписке. (ЭБС «Консультант студента»).

### **8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины**

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. - [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru). Регистрация с компьютеров АГУ.

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Предусмотрена демонстрация наглядного иллюстративного материала по разделам (таблицы, графики, рисунки, чертежи, фотографии, научно-познавательные документальные фильмы и др.), использование обучающих, контролирующих компьютерных программ, диафильмов, кино- и телефильмов, мультимедиа и др. При освоении учебной дисциплины рекомендуются: класс с компьютером, проектором, программное обеспечение для просмотра фото и видео материалов, демонстрационный материал (электронные и бумажные карты и атласы), учебные практикумы и пособия.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).