

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

**Экологический факультет**  
Рекомендовано МСН/МО

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины

**Учение об атмосфере и климатология**

**Рекомендуется для направления подготовки/специальности**

**05.03.06. «Экология и природопользование»**

**Профиль «Управление природными ресурсами»**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Москва 2020

**1. Цели и задачи дисциплины:** Целью курса «Учение об атмосфере и климатология», является ознакомление студентов-экологов с основными особенностями строения атмосферы и процессами, формирующими климат планеты.

Основное внимание в курсе уделено закономерностям прихода и распределения солнечной радиации на поверхности Земли, радиационному и тепловому балансам приземного слоя тропосферы, а также физическим процессам, протекающим в тропосфере и определяющим погоду. Рассматриваются закономерности формирования современного климата Земли и проблемы влияния человека на состояние атмосферы и климат планеты.

Для реализации поставленной цели в процессе преподавания курса решаются следующие задачи:

рассматриваются основные метеорологические величины и явления;  
анализируются закономерности широтного распределения радиационного баланса;  
анализируются закономерности широтного распределения теплового баланса;  
изучаются характеристики влажности,  
изучается общая циркуляция атмосферы;  
выявляются факторы, в том числе и антропогенные, влияющие на состояние атмосферы и климат.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина *Учение об атмосфере и климатология* относится к *элективной* части блока 1, учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
1	ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	География	Ландшафтоведение
<b>Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности _____)</b>			
2	ПК-6. Способен организовать мероприятия по управлению природными ресурсами, охране окружающей среды и	География	Ландшафтоведение

	сохранению биоразнообразия, экологическому контролю и мониторингу		
--	---	--	--

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - владение знаниями знания фундаментальных разделов наук о Земле,

ПК-6 – способен организовать мероприятия по управлению природными ресурсами, охране окружающей среды

(указываются в соответствии с ОС ВО РУДН/ФГОС ВО)

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** строение атмосферы, вещественный состав и основные процессы, формирующие погоду и климат, основные закономерности формирования теплового и влажностного режима, влияние условий стратификации атмосферы и барического ветрового поля на возможность загрязнения атмосферы

**Уметь:** анализировать синоптическую ситуацию и условия самоочищения атмосферы.

**Владеть:** навыками работы с синоптическими и климатическими картами, графическими материалами и таблицами метеорологических данных для анализа экологической ситуации.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

#### а) Дневная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры/модули			
		3/5			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54			
В том числе:	-	-	-	-	-
<i>Лекции</i>	18	18			
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>					
<i>Семинары (С)</i>					
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	36	36			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	54	54			
Общая трудоемкость	108 час	108			
	3 зач. ед.	3			

#### б) Очно-заочная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры/модули			
		3/5			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54			
В том числе:	-	-	-	-	-
<i>Лекции</i>	18	18			
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>					
<i>Семинары (С)</i>					
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	36	36			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	54	54			
Общая трудоемкость	108 час	108			
	3 зач. ед.	3			

### в) Заочная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры/модули			
		3/5			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54			
В том числе:	-	-	-	-	-
<i>Лекции</i>	18	18			
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>					
<i>Семинары (С)</i>					
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	36	36			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	54	54			
Общая трудоемкость 108 час 3 зач. ед.		108			
		3			

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	<b>Тема 1. Введение.</b> Предмет, содержание и задачи наук об атмосфере.	Предмет, содержание и задачи метеорологии, климатологии, актинометрии, физики атмосферы. Строение атмосферы. Положение метеорологии и климатологии в системе наук о Земле. Методы исследования в метеорологии и климатологии. Система наблюдений, статистический анализ, эксперимент, физико-математическое моделирование. Метеорологическая сеть, метеорологическая служба России. Всемирная метеорологическая организация, Всемирная служба погоды.
2.	<b>Тема 2. Солнечная радиация</b>	Солнечная радиация, ее спектральный состав. Солнечная постоянная. Прямая, рассеянная радиация. Закон ослабления радиации в атмосфере, коэффициент прозрачности, фактор мутности. Отраженная, поглощенная и суммарная радиация. Альбеда Земли. Освещенность. Излучение земной поверхности, встречное излучение, эффективное излучение. Радиационный баланс. Парниковый эффект. Географические закономерности распределения радиации и радиационного баланса.
3	<b>Тема 3. Тепловой режим атмосферы</b>	Температура воздуха, причины ее изменения. Тепловой баланс земной поверхности. Тепловой режим водоемов и почвы. Суточный и годовой ход температуры почвы и водоемов. Слой постоянной суточной и годовой температуры. Влияние снежного покрова и растительности на тепловой режим поверхности почвы. Суточный и годовой ход температуры воздуха. Суточная и годовая амплитуда температуры воздуха.

4	<b>Тема 4. Географические закономерности распределения температуры воздуха.</b>	Географическое распределение температуры, влияние подстилающей поверхности. Изменение температуры с высотой. Типы годового хода температуры. Тепловой баланс системы Земля-атмосфера. Тепловой баланс широтных зон.
5	<b>Тема 5. Стратификация атмосферы.</b>	Вертикальный температурный градиент. Стратификация воздушных масс, стратификация атмосферы, ее роль в развитии вертикальных движений. Конвекция, инверсии температуры, их типы и значение для процессов самоочищения атмосферы.
6	<b>Тема 6. Влагооборот.</b>	Вода в атмосфере. Характеристики влажности воздуха. Суточный и годовой ход влажности воздуха, ее географическое распределение. Процессы испарения и конденсации. Конденсация и сублимация. Ядра конденсации и замерзания. Облака, международная классификация облаков. Генетические типы облаков. Облачность, ее суточный и годовой ход, географическое распределение, продолжительность солнечного сияния. Дымка, туман, мгла. Географическое распределение туманов. Смог, климатические разновидности смога. Осадки, их классификация. Суточный и годовой ход осадков. Наземные гидрометеоры. Характеристика режима осадков. Суточный и годовой ход осадков. Типы годового хода осадков. Снежный покров, его климатическое значение. Водный баланс на Земле.
7	<b>Тема 7. Общая циркуляция атмосферы.</b>	Атмосферное давление. Барическое поле, барические градиенты. Барические системы. Изменение давления во времени, непериодические изменения и суточный ход. Ветер, сила и скорость ветра. Барический закон ветра. Географический и градиентный ветры. Атмосферная циркуляция. Общая циркуляция атмосферы. Зональность общей циркуляции в связи с зональностью давления. Центры действия атмосферы, воздушные массы и главные фронты. Атмосферная циркуляция в тропиках. Внутритропическая зона конвергенции. Пассаты, муссоны, тропические циклоны. Атмосферная циркуляция в тропических широтах. Циклоны и антициклоны, их возникновение, эволюция и перемещение. Погода в циклонах и антициклонах. Местные ветры; бризы, горно-долинные, ледниковые и стоковые ветры, фен, бора, смерчи, шквалы и тромбы
8	<b>Тема 8. Климатообразование, микроклимат.</b>	Климатообразующие процессы. Микроклимат различных местностей. Основные типы климатов Земли, их характеристики. Изменение климата. Возможные причины изменения климата. Методы исследования климата прошлого. Характеристика климатов различных геологических эпох. Прогноз естественных климатических изменений. Изменения

		климата под воздействием человека. Воздействие техногенных выбросов на климат Земли: влияние пыли и аэрозолей на тепловые режимы тропосферы и стратосферы, воздействие парниковых газов, воздействие пылевого загрязнения. Воздействие теплового загрязнения на климат Земли. Воздействие изменений альбедо поверхности на климат Земли.
9	<b>Тема 9. Антропогенное воздействие на атмосферу.</b>	Общая характеристика загрязнения. Влияние пылевого загрязнения на тропосферу. Химические воздействия в тропосфере и стратосфере. Биохимическое воздействие на растения. Фторхлоруглеродороды и стратосферный озон.

(Содержание указывается в дидактических единицах. По усмотрению разработчиков материал может излагаться не в форме таблицы)

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Лаб. раб.	СРС	Все -го час.
1.	Введение.	Строение атмосферы Земли. Метеорологические наблюдения и основные метеорологические величины	Знакомство с основными метеорологическими характеристиками и правилами их расчета	Знакомство с системой наблюдений на метеорологических станциях. Методика проведения метеонаблюдений	10
2.	Солнечная радиация	Общая характеристика солнечной радиации. Радиационный баланс деятельного слоя	Расчет характеристик солнечной радиации и радиационного баланса	Подготовка к контрольной работе	15
3	Тепловой режим атмосферы	Тепловой режим почвы и водоемов. Тепловой режим почвы и водоемов	Контрольная работа по теме 1-2	Построение карт изотерм материков. Анализ закономерностей теплового режима материков	15
4	Стратификация атмосферы	Географические закономерности распределения температуры воздуха	Расчет показателей теплового режима почв и водоемов, распределения температуры воздуха	Определение типов климата по климатическим картам и таблицам данных	15
5	Влагооборот	Водяной пар в атмосфере. Основные характеристики влажности. Конденсация и сублимации. Облака. Снежный покров.	Расчет показателей влажности воздуха, годового и суточного распределения осадков	Изучение атласа облаков и определение типов облаков	15

6	Общая циркуляция атмосферы	Барическое поле и барический градиент. Ветровой режим	Расчет показателей распределения давления и ветрового режима	Подготовка к контрольной работе	15
7	Климатообразование, микроклимат	Основные климатообразующие факторы. Типы климата Земли	Контрольная работа по теме 3-7	Климат города Изучение влияния городской агломерации на основные климатические характеристики на примере Москвы.	15
8	Антропогенное воздействие на атмосферу	Факторы антропогенного воздействия на атмосферу. Проблема глобального климата	Определение типов климата		8

### 7. Лабораторные работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	1	Знакомство с основными метеорологическими характеристиками и правилами их расчета	4
2.	2	Расчет характеристик солнечной радиации и радиационного баланса	6
3	3,4	Расчет показателей теплового режима почв и водоемов, распределения температуры воздуха	5
4	5	Расчет показателей влажности воздуха, годового и суточного распределения осадков	5
5	6	Расчет показателей распределения давления и ветрового режима	5
6	7	Определение типов климата	5
7.	1-2	Контрольная работа 1	4
8.	3-7	Контрольная работа 2	2

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Компьютерные классы для проведения самостоятельных работ, поточные аудитории для демонстраций презентаций лекционного материала, учебно-методические пособия, картографический материал и статистические данные по основным метеорологическим параметрам, получаемые из опубликованным источникам и специализированных сайтов.

### 9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение

MS Excel

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

<http://www.atmosphere.ru/>

[http://igu.igras.ru/site\\_map.html](http://igu.igras.ru/site_map.html)

<http://www.rgo.ru/http://rgo.msk.ru/>  
<http://www.meteo.ru/>  
<http://www.poteplenie.ru/>  
<http://www.pogoda.ru.net>  
<http://climaty.ru/node/21>

## **10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература**

Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология: Учебник/ Издательство: МГУ, 2006, 583 с

Макарова М.Г., Маршева Н.В., Станис Е.В. Учение об атмосфере. Учебно-методическое пособие. М.,РУДН, 2012, 58 с.

### **б) дополнительная литература**

1. Полякова Л.С., Кашарин Д.В. Метеорология и климатология Издательство: Новочеркасск: НГМА , 2004,107с.
2. Моргунов В.К. Основы метеорологии, климатологии; Метеорологические приборы и методы наблюдений. Учебник для вузов Высшее образование. Издательство: Феникс Сибирское соглашение, 2005.
3. Кислов А.В. Климатология. М., Академия, 2011.
4. Сорокина В.Н., Гущина Д.Ю. Климатология. География климатов: Учебное пособие. М.: Географический факультет МГУ, 2006.104 с.
5. Соколихина Н.Н., Суркова Г.В., Торопов П.А., Чубарова Н.Е. Гидрометеорологические базы данных. Учебное пособие. Географический факультет МГУ, 2010. 188 с.

### **Видеолекция:**

[https://pfur.sharepoint.com/portals/hub/\\_layouts/15/PointPublishing.aspx?app=video&p=h](https://pfur.sharepoint.com/portals/hub/_layouts/15/PointPublishing.aspx?app=video&p=h)

## **Раздел II. Самостоятельная работа студента.**

### **Перечень домашних заданий по темам:**

Домашние задания задаются (Практические работы 1-9) в соответствии с учебно-методическим пособием (Макарова М.Г., Маршева Н.В., Станис Е.В. Учение об атмосфере. Учебно-методическое пособие. М.,РУДН, 2012, 58 с.)

## **Требования к написанию рефератов, курсовых работ**

Рефераты и курсовые работы по учебному плану не предусмотрены.

## **Перечень информационных источников по изучению разделов курса**

Информационные источники приведены в разделах 9-10.

## **11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

*(включает в себя методические указания по организации и выполнению СРС при изучении дисциплины, определяет требования и условия выполнения заданий).*

*Например: методические указания по выполнению практических работ; рекомендации по выполнению заданий по пройденным темам (разделам); рекомендации по оформлению расчетных, графических работ; рекомендации по выполнению и оформлению рефератов, эссе; методические пособия, указания и рекомендации по выполнению контрольных работ, курсовых проектов (работ); рекомендации по подготовке к аттестационным испытаниям и т.п.*

При освоении дисциплины рекомендуется следовать последовательности изучения тем, изложенных в данной программе.



### Работа с лекционным материалом

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение основных проблем атмосферы, существующих и наиболее перспективных охраны атмосферы, в целях сохранения окружающей среды и ресурсосбережению. На лекции необходимо иметь тетрадь для записи лекционного материала. В лекционной тетради необходимо выделить поля для пометок, вопросов, замечаний. Записи лекций должны быть четкими, с указанием числа и названия темы лекции. После лекции конспект желательно обработать, т.е. выделить (прочеркнуть) основные положения темы, выводы, уточнить содержание основных понятий и терминов, правильность написания. Такая проработка лекционного материала облегчит студенту подготовку к текущему и итоговому контролю.

### Практические занятия

Цель практических занятий по дисциплине «Учение об атмосфере и климатология» закрепить у студентов теоретический материал. Практические занятия проходят в форме выполнения задания, которое необходимо также правильно оформить.

Для подготовки к практическому занятию необходимо перечитать конспект лекций, изучить рекомендованную литературу по теме практического занятия.

Для выполнения практического задания студенту необходимо получить свой вариант задания, произвести работу согласно указаниям преподавателя и оформить задание в установленном преподавателем порядке. В ходе практических занятий закрепляются знания о гидросфере, прививаются навыки самостоятельной работы с различными источниками информации.

Студент должен вести активную познавательную работу. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний.

Выполнение и защита практических занятий является обязательным условием допуска к итоговой аттестации.

### **Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов**

Рабочей программой дисциплины «Учение об атмосфере и климатология» предусмотрена самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение отдельных разделов тем дисциплины;
- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к выполнению практических и контрольных работ;
- подготовка рефератов, презентаций и докладов;
- работу с ресурсами Интернета.

Последовательность всех контрольных мероприятий изложена в календарном плане, который доводится до сведения каждого студента в начале семестра. Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

### **12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) (разрабатываются и оформляются в соответствии с**

требованиями «Регламента формирования фондов оценочных средств (ФОС»), утвержденного приказом ректора от 05.05.2016 № 420). представлен в приложении 1

**ФОС по дисциплине включает:**

- Описание БРС и шкалы оценивания;
- Перечень компетенций;
- комплекс вопросов для подготовки к итоговой аттестации;
- комплекс заданий к контрольной работе

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН/ФГОС ВО.

**Разработчики:**

Доцент каф. геоэкологии \_\_\_\_\_  
должность, название кафедры

  
\_\_\_\_\_

подпись

А.М. Алейникова  
инициалы, фамилия

**Руководитель программы**

Доцент каф. геоэкологии \_\_\_\_\_  
должность, название кафедры

  
\_\_\_\_\_

подпись

Е.А. Парахина  
инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**

геоэкологии \_\_\_\_\_  
название кафедры

  
\_\_\_\_\_

подпись

Е.В. Станис \_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия