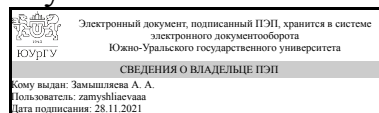


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук



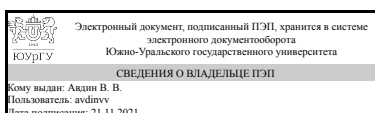
А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.17 Учение об атмосфере  
для направления 05.03.06 Экология и природопользование  
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат  
профиль подготовки  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

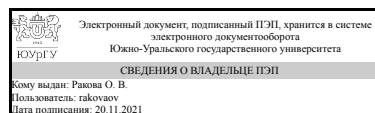
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 998

Зав.кафедрой разработчика,  
д.хим.н., проф.



В. В. Авдин

Разработчик программы,  
к.хим.н., доцент (кн)



О. В. Ракова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью данного курса является вооружить студентов основными знаниями о составе и строении атмосферы, физических и химических процессах, происходящими в ней и ознакомить с основными факторами, формирующими погоду и климат. Задачи курса: содействовать студентам в изучении состава воздуха, строения атмосферы, в анализе пространственного распределения давления, температуры и характеристик влажности воздуха по земному шару. Познакомить студентов с процессами преобразования солнечной радиации на земной поверхности и в атмосфере, формами передачи тепла и влаги в атмосферу, свойствами основных циркуляционных систем, определяющих изменения погоды на разных широтах. Привить студентам навыки обращения с приборами и организации актинометрических, градиентных и метеорологических наблюдений. Дать представление о климатической системе, взаимоотношении климатов разных уровней, процессах климатообразования, о крупномасштабных изменениях климата и тенденцией его современного потепления. Ознакомить с классификациями климатов.

## Краткое содержание дисциплины

Определение и история развития науки «Метеорология и климатология». Связь с другими науками. Воздух и атмосфера. Радиационный режим атмосферы. Тепловой режим атмосферы. Водный режим атмосферы. Барическое поле и ветер. Атмосферная циркуляция. Климатообразование. Классификация климатов Земного шара. Крупномасштабные изменения климата.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-14 владением знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии	Знать:-основы климатологии и метеорологии
	Уметь:-проводить метеорологические наблюдения с использованием простейших метеорологических приборов и методов к ним.
	Владеть:-методами оценки и анализа климатических и метеорологических данных
ОПК-5 владением знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении	Знать:- строение и состав атмосферы, глобальные и региональные закономерности ее динамики, основные источники загрязнения; - закономерности пространственного распределения на Земном шаре метеорологических величин (давление, температура, влажность и количество осадков) и метеорологических явлениях; - процессы преобразования солнечной радиации в атмосфере; - основные особенности взаимодействия атмосферы с окружающей средой; - тепловой режим атмосферы; - свойства основных циркуляционных систем, определяющих изменения погоды в различных широтах; - факторы формирования и классификации климата.

	<p>Уметь:- производить измерения основных метеорологических величин и наблюдения за атмосферными явлениями; - составлять прогноз погоды и проводить элементарные метеорологические расчёты.</p> <p>Владеть:- навыками работы с тематическими картами распределения различных характеристик состояния атмосферы; - навыками расчета теплового и радиационного балансов биосферы Земли.</p>
--	---

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.08 Физика, В.1.19 Учение о биосфере	В.1.07 Экология человека, В.1.13 Технология очистки воздуха и газов

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
В.1.19 Учение о биосфере	знать основы учения о биосфере
Б.1.08 Физика	базовые знания фундаментальных разделов физики

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60
Подготовка к зачету	14	14
Подготовка к контрольным работам	21	21
Подготовка к семинарам, практическим занятиям	25	25
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

### 5. Содержание дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий
---	----------------------------------	--------------------------

раздела		по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Определение науки «Метеорология и климатология». Связь с другими науками. История развития науки.	2	2	0	0
2	Воздух и атмосфера	4	4	0	0
3	Радиационный режим атмосферы	4	4	0	0
4	Тепловой режим атмосферы	6	4	2	0
5	Водный режим атмосферы	8	6	2	0
6	Барическое поле и ветер	6	4	2	0
7	Атмосферная циркуляция	2	2	0	0
8	Климатообразование	6	2	4	0
9	Классификация климатов Земного шара	4	2	2	0
10	Крупномасштабные изменения климата	6	2	4	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Определение науки «Метеорология и климатология». Связь с другими науками. История развития науки. Цель и задачи курса. Положение метеорологии и климатологии в системе наук о Земле, их практическое значение. Методы метеорологии и климатологии: наблюдения, эксперимент, статистический анализ, физико-математическое моделирование, роль ЭВМ и ПК. Метеорологическая сеть, метеорологическая служба. Всемирная метеорологическая организация (ВМО), Всемирная служба погоды: наземная и космическая система наблюдений, глобальная система связи, глобальная система обработки данных. Международные метеорологические программы. Народнохозяйственное значение метеорологии и климатологии. Основные этапы истории метеорологии и климатологии.	2
2-3	2	Воздух и атмосфера. Атмосферное давление, температура воздуха, температурные шкалы. Состав сухого воздуха у земной поверхности. Водяной пар в воздухе, давление водяного пара и относительная влажность, давление насыщенного пара. Изменение состава воздуха с высотой. Газовые и аэрозольные примеси в атмосферном воздухе, озон. Уравнение состояния газов. Плотность воздуха. Плотность влажного воздуха. Строение атмосферы: основные слои атмосферы и их особенности. Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера и пограничные слои между ними. Ионосфера и экзосфера. Распределение озона в атмосфере. Жидкие и твердые примеси в атмосферном воздухе. Дымка, облака, туманы. Электрическое поле атмосферы. Ионы в атмосфере. Уравнение статики атмосферы. Адиабатические процессы в атмосфере. Сухо- и влажно-адиабатические изменения температуры воздуха. Псевдоадиабатический процесс. Приземный слой и планетарный пограничный слой.	4
4-5	3	Радиационный режим атмосферы. Электромагнитная и корпускулярная радиация. Коротковолновая (солнечная) и длинноволновая (земная и атмосферная) радиация. Тепловое и лучистое равновесие Земли. Спектральный состав солнечной радиации. Солнечная постоянная. Солнечная активность. Прямая солнечная радиация. Изменения солнечной радиации в атмосфере и на земной поверхности. Поглощение и рассеяние солнечной радиации в атмосфере. Явления, связанные с рассеянием радиации: рассеянный свет, цвет неба, сумерки и заря, атмосферная видимость. Закон ослабления радиации в атмосфере, коэффициент прозрачности, фактор мутности. Суточный ход прямой и рассеянной радиации. Суммарная	4

		радиация. Отражение радиации и альbedo. Поглощенная радиация. Излучение земной поверхности, встречное излучение, эффективное излучение. Радиационный баланс земной поверхности. «Парниковый» эффект. Уходящая радиация. Планетарное альbedo Земли. Распределение солнечной радиации на границе атмосферы. Географическое распределение прямой, рассеянной и суммарной радиации, эффективного излучения и радиационного баланса земной поверхности на земном шаре.	
6-7	4	Тепловой режим атмосферы. Причины изменения температуры воздуха, индивидуальные и локальные изменения температуры воздуха. Механизмы теплообмена между атмосферой и подстилающей поверхностью. Тепловой баланс подстилающей поверхности. Различия в тепловом режиме почвы и водоемов. Годовой теплооборот в почве и водоеме. Суточный ход температуры воздуха и его изменение с высотой. Непериодические изменения температуры воздуха. Заморозки. Годовая амплитуда температуры воздуха и континентальность климата. Индексы континентальности. Типы годового хода температуры воздуха. Изменчивость средних месячных и годовых температур. Приведение температуры к уровню моря. Карты изотерм. Географическое распределение 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.	4
8-10	5	Водный режим атмосферы. Испарение и насыщение. Испарение и испаряемость. Транспирация, суммарное испарение. Географическое распределение испаряемости и испарения. Характеристики влажности воздуха. Суточный и годовой ход влажности воздуха, ее географическое распределение и изменение с высотой. Конденсация и сублимация в атмосфере. Ядра конденсации и замерзания. Городские ядра конденсации. Облака. Микроструктура и водность облаков. Международная классификация облаков. Описание основных родов облаков. Дымка, туман, мгла. Условия образования туманов. Географическое распределение туманов. Образование осадков, конденсация и коагуляция. Виды осадков, выпадающих из облаков (дождь, морось, снег, крупа, град и др.). Наземные гидрометеоры (роса, жидкий налет; иней, изморозь и твердый налет). Гололед; обледенение самолетов. Влажооборот. 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.	6
11-12	6	Барическое поле и ветер. Барическое поле, изобарические поверхности, изобары. Карты барической топографии. Понятие о геопотенциале. Горизонтальный барический градиент. Изменение барического градиента с высотой. Барические системы. Изменение барического поля с высотой в циклонах и антициклонах в зависимости от распределения температуры. Колебания давления во времени, непериодические изменения и суточный ход. Годовой ход, месячные и годовые аномалии давления. Влияние препятствий на ветер. Градиентный ветер в циклоне и антициклоне. Термический ветер. Сила трения. Влияние трения на скорость и направление ветра. Уровень трения. Изменение ветра с высотой. Суточный ход ветра. Барический закон ветра. Связь ветра с изменениями давления. Фронты в атмосфере. Типы фронтов. Фронты и струйные течения.	4
13	7	Атмосферная циркуляция. Масштабы атмосферных движений. Зональность в	2

		распределении давления и ветра. Меридиональные составляющие общей циркуляции. Географическое распределение давления. Центры действия атмосферы. Географическое распределение давления в свободной атмосфере. Средняя величина давления для земного шара и полушарий. Преобладающие направления ветра. Циркуляция в тропиках. Пассаты, погода пассатов. Антипассаты. О муссонах вообще. Тропические муссоны. Внутритропическая зона конвергенции (ВЗК). Тропические циклоны, их возникновение и перемещение, районы возникновения тропических циклонов, погода в тропическом циклоне. Внетропическая циркуляция. Внетропические циклоны. Возникновение и эволюция циклонов, перемещение внетропических циклонов, погода в циклоне. Антициклоны. Роль серии циклонов в междуширотном обмене воздуха. Энергия циклона. Типы атмосферной циркуляции во внетропических широтах. Внетропические муссоны. Климатологические фронты. Местные ветры. Бризы. Горно-долинные ветры. Ледниковые ветры. Фен. Бора. Шквалы. Маломасштабные вихри.	
14	8	Климатообразование. Процессы климатообразования. Понятие «погода» и «климат». Характеристики погоды. Служба погоды. Синоптический анализ, прогноз погоды. Использование спутниковой информации при составлении прогнозов.	2
15	9	Классификация климатов Земного шара. Классификация климатов. Принципы классификации климатов. Классификация климатов по В.Кеппену. Классификация климатов суши по Л.С. Бергу. Генетическая классификация климатов Б.П. Алисова.	2
16	10	Крупномасштабные изменения климата. Возможные причины изменений климата. Методы исследования и восстановления климатов прошлого. Антропогенные изменения климата.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	4	Температура воздуха, суточный и годовой ходы температуры воздуха. Решение задач на изменение температуры с высотой, построение суточного и месячного ходов температуры воздуха г. Челябинска на основе наблюдений, сделанных студентами. Знакомство с основными типами термометров и методикой измерения температуры воздуха, почвы и воды. Анализ географического распределения температуры воздуха на земном шаре.	2
2	5	Облака и атмосферные осадки. Решение задач на определение относительной и абсолютной влажности воздуха. Знакомство с атласом облаков. Сравнительная характеристика облаков.	2
3	6	Направление и скорость ветра. Атмосферное давление. Знакомство с приборами для измерения атмосферного давления, определения направления и скорости ветра. Построение розы ветров, анализ полученных результатов.	2
4	8	Климат и погода. Синоптический анализ, прогноз погоды. Расшифровка приземных карт. Посещение Челябинского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.	4
5	9	Семинар «Климаты земного шара»	2
6	10	Семинар «Похолодание или потепление?». Рассмотрение существующих гипотез. Последствия изменения климата.	4

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к контрольным работам. Задание: изучить теоретический материал и пройти тестирование по изученной теме.	1) ПУМД, осн.лит. 1, с.46-81,95-113, 179-190, 194-202; 2) ПУМД, осн. лит. 2, 34с.; 3) конспект лекций; 4) Интернет ресурсы	21
Подготовка к практическим занятиям и семинарам. Задание: изучить материалы, имеющиеся в литературе и подготовить доклад по предложенным темам	1) ПУМД, осн. лит. 2, 34с; 2) Интернет-ресурсы.	25
Подготовка к зачету	1) ПУМД, осн.лит. 1, с.46-81,95-113, 133-173, 179-190, 194-202, 313-339; 2) ПУМД, осн. лит. 2, 34с.; 3) ЭУМД, осн.лит. 2; 4) конспект лекций	14

#### 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
мультимедийные лекции	Лекции	проведение лекций с использованием презентаций, научных фильмов	10
использование проблемно-ориентированного междисциплинарного подхода к изучению наук	Практические занятия и семинары	Решение на практических занятиях задач, требующих знания математики, географии, биологии, экологии и химии	10
проведение тематических конкурсов-игр	Практические занятия и семинары	Ориентировано на более широкое взаимодействие студентов друг с другом, направлено на закрепление пройденного материала и расширения кругозора	2

#### Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

#### 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

##### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая	№№
--------------	---------------------------------	-----------------------	----

разделов дисциплины		текущий)	заданий
Все разделы	ОПК-5 владением знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении	подготовка к семинарам и практическим работам (текущий контроль)	1-8
Все разделы	ПК-14 владением знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии	Контрольная работа в виде тестирования (текущий контроль)	1-12
Все разделы	ОПК-5 владением знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении	зачет (промежуточная аттестация)	1-20
Все разделы	ПК-14 владением знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии	зачет (промежуточная аттестация)	21-34

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
подготовка к семинарам и практическим работам (текущий контроль)	Студенту индивидуально выдаются практические задания . Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выполнения заданий, логичность выводов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую практическую работу): - правильно выполнено задание – (8/количество заданий*количество правильно выполненных заданий) балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - оформление работы соответствует требованиям-1 балл. Максимальное количество баллов – 10.	Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.
зачет (промежуточная аттестация)	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Итоговый рейтинг обучающегося может формироваться на основании только текущего контроля, путем сложения рейтинга за полученные оценки за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и бонусного рейтинга. Студент вправе прийти на зачет для улучшения своего рейтинга. В этом случае оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине производится на основании рейтинга, который рассчитывается как сумма рейтинга за текущий контроль, умноженного на 0,6 и рейтинга, полученного за	Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине более 60 % Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине менее или равна 60 %



	ответ на зачете (промежуточная аттестация), умноженного на 0,4. Промежуточная аттестация (зачет) проводится в форме теста. Время подготовки к ответу соответствует одному академическому часу. Студентам предлагается тест из 34 вопросов. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 34.	
Контрольная работа в виде тестирования (текущий контроль)	Письменная контрольная работа в виде теста проводится на последнем занятии изучаемой дисциплины. Тест состоит из 10 вопросов. Время, отведенное на выполнение задания -25 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.	Отлично: рейтинг обучающегося за мероприятие 85...100 % ; Хорошо: рейтинг обучающегося за мероприятие 75...84 %; Удовлетворительно: рейтинг обучающегося за мероприятие 60...74 %; Неудовлетворительно: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
подготовка к семинарам и практическим работам (текущий контроль)	Практика.PDF
зачет (промежуточная аттестация)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет метеорологии и методы исследования. Основные разделы метеорологии и ее связь с другими науками.</li> <li>2. Состав атмосферного воздуха.</li> <li>3. Строение атмосферы.</li> <li>4. Основные метеорологические величины, их определение, единицы измерения.</li> <li>5. Уравнение состояния сухого воздуха и влажного ненасыщенного воздуха.</li> <li>6. Уравнение состояния влажного насыщенного воздуха.</li> <li>7. Статика атмосферы. Силы, действующие в атмосфере. Основные уравнения статики атмосферы.</li> <li>8. Адиабатические изменения температуры воздуха. Закон Пуассона. Сухоадиабатический градиент.</li> <li>9. Влажно-адиабатические процессы. Влажноадиабатический градиент.</li> <li>10. Солнечная радиация вне атмосферы, ее спектральный состав. Солнце – источник энергии.</li> <li>11. Распределение прямой солнечной радиации по земному шару и изменение ее во времени.</li> <li>12. Законы ослабления солнечной радиации в атмосфере. Поглощение радиации в атмосфере.</li> <li>13. Прямая, рассеянная и отраженная солнечная радиация.</li> <li>14. Излучение Земли и атмосферы. Понятие об эффективном излучении.</li> <li>15. Уравнение радиационного баланса поверхности Земли, атмосферы и системы Земля - Атмосфера.</li> <li>16. Суточный и годовой ход температуры на поверхности</li> </ol>

	<p>почвы. Влияние почвенного покрова на температуру поверхности почвы.</p> <p>17. Основные процессы переноса тепла в атмосфере.</p> <p>18. Континентальность климата, индексы континентальности.</p> <p>19. Типы годового хода температуры воздуха.</p> <p>20. Конвективный и турбулентных потоки тепла. Инверсии температуры.</p> <p>21. Водяной пар в атмосфере. Испарение. Конденсация водяного пара в атмосфере.</p> <p>22. Туманы, причины образования, классификация.</p> <p>23. Облака. Высота облаков и их внутреннее строение. Международная классификация облаков.</p> <p>24. Испарение и испаряемость, их географическое распределение по земному шару.</p> <p>25. Осадки, типы садков, суточных ход осадков над сушей и над морем.</p> <p>26. Коэффициент увлажнения, радиационный индекс сухости.</p> <p>27. Снежный покров, его климатическое значение и распределение по земному шару.</p> <p>28. Общая циркуляция атмосферы.</p> <p>29. Циркуляция тропической зоны. Пассаты.</p> <p>30. Циркуляция атмосферы в умеренных и высоких широтах.</p> <p>31. Сезонные колебания циркуляции атмосферы. Муссоны.</p> <p>32. Причины возникновения местной циркуляции. Местные ветры.</p> <p>33. Климатообразующие факторы. Географические факторы климата.</p> <p>34. Классификации климатов Земли</p>
Контрольная работа в виде тестирования (текущий контроль)	тест_1.doc

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### *а) основная литература:*

1. Крупнова, Т. Г. Химия окружающей среды Ч. 1 Учеб. пособие Т. Г. Крупнова; Под ред. Ю. И. Сухарева; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и инженер. экология; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 34, [1] с.
2. Крупнова, Т. Г. Химия окружающей среды [Текст] Ч. 2 учеб. пособие Т. Г. Крупнова, Ю. И. Сухарев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и инженер. экология ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 35, [1] с.

#### *б) дополнительная литература:*

Не предусмотрена

#### *в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. Природа : ежемес. естеств.-науч. журн. / Рос. акад. наук, Ред. журн. М. : Наука , 1989-

2. Atmosphere — Open Access Journal.  
[http://lib.susu.ac.ru/Resursy/Elektronnye\\_resursy/Tematicheskie/Estestvennye\\_nauki](http://lib.susu.ac.ru/Resursy/Elektronnye_resursy/Tematicheskie/Estestvennye_nauki)

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Учение об атмосфере. Климатология и метеорология

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Учение об атмосфере. Климатология и метеорология

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Егоров, В.В. Экологическая химия. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 192 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/49633">http://e.lanbook.com/book/49633</a> — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Пиловец, Г.И. Метеорология и климатология: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Г.И. Пиловец. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 399 с. <a href="https://znanium.com/read?id=341351&amp;search">https://znanium.com/read?id=341351&amp;search</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Попова, Н.А. Метеорология и климатология. [Электронный ресурс] / Н.А. Попова, А.С. Печуркин. — Электрон. дан. — Воронеж : Мичуринский ГАУ, 2008. — 46 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/47164">http://e.lanbook.com/book/47164</a> — Загл. с экрана.

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Консультант Плюс(31.07.2017)
2. -Стандартинформ(бессрочно)
3. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические		Компьютер, проектор

занятия и семинары		
Лекции		Компьютер, проектор