

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

Рабочая программа по дисциплине

ОБЩАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.03.02 «География»

Направленность (профиль):
Физическая география и ландшафтоведение

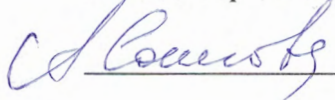
Квалификация:

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Физическая география
и ландшафтоведение»

 Соколова А.А.

Утверждаю
Проректор по учебной работе
 Н.О. Верещагина

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
« 09 » декабре 2022 г., протокол № 4

И.о. зав. кафедрой  Сероухова О.С.

Автор-разработчик:
 Абаников В.Н.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – подготовка бакалавров, владеющих знаниями в объеме, необходимом для изучения основ о земной атмосфере, ее составе, строении и протекающих в ней физических процессах.

Задачи:

- изучение и физическое объяснение явлений и процессов, происходящих в атмосфере и особенно в приземных (приводных) слоях;
- освоение принципов для выполнения расчетов характеристик атмосферы;
- применение полученных знаний при анализе гидрометеорологических процессов и явлений.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Общая метеорология» относится к обязательным дисциплинам Блока 1. Дисциплины (модули), модулю «Землеведение».

Дисциплина изучается в 4 семестре для студентов очной формы обучения.

Параллельно с дисциплиной «Общая метеорология» изучается «Физика», «Геоморфология», «Ландшафтоведение».

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ОПК-1, ОПК-3

Таблица 1

Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и естественных наук, знания фундаментальных разделов наук о Земле при выполнении работ географической направленности	ОПК-1.2. Осуществляет решение профессиональных задач на основе базовых знаний естественнонаучного цикла	Знать: <ul style="list-style-type: none">• основы строения атмосферы;• основные метеорологические характеристики;• законы переноса лучистой энергии, тепла и влаги в атмосфере;• основы термодинамики в атмосфере Уметь: <ul style="list-style-type: none">• выполнять и анализировать стандартные метеорологические наблюдения;• количественно и качественно оценивать основные термодинамические атмосферные процессы. Владеть: <ul style="list-style-type: none">• знаниями об основных способах получения основных характеристик состояния атмосферы;• навыками анализа термодинамических и динамических процессов в атмосфере.

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
ОПК-3. Способен применять базовые географические подходы и методы при проведении комплексных и отраслевых географических исследований на разных территориальных уровнях	ОПК-3.1. Использует знание базовых методов отраслевых и комплексных географических исследований	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • основы взаимодействия атмосферы с подстилающей поверхностью (сушей и водой) Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • количественно и качественно оценивать состояние атмосферы Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • знаниями об особенностях и навыками оценки метеорологических процессов.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Таблица 2

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Объем дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42
в том числе:	
лекции	28
занятия семинарского типа:	
практические занятия	14
лабораторные занятия	
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	66
в том числе:	-
курсовая работа	-
контрольная работа	-
Вид промежуточной аттестации	зачет

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Особенности атмосферы как объекта исследования	4	4	0	10	Опрос студентов по теоретическому материалу	ОПК-1 ОПК-3	ОПК-1.2 ОПК-3.1
2	Состав и строение атмосферы	4	4	2	10	Контрольные расчетные задания, опрос студентов по результатам контрольных расчетных заданий	ОПК-1 ОПК-3	ОПК-1.2 ОПК-3.1
3	Статика атмосфера	4	4	2	10	Контрольные расчетные задания, опрос студентов по результатам контрольных расчетных заданий	ОПК-1 ОПК-3	ОПК-1.2 ОПК-3.1
4	Радиационный режим атмосферы	4	4	2	10	Опрос студентов по теоретическому материалу	ОПК-1 ОПК-3	ОПК-1.2 ОПК-3.1
5	Термодинамика атмосферы	4	4	4	8	Контрольные расчетные задания, опрос студентов по результатам контрольных расчетных заданий	ОПК-1 ОПК-3	ОПК-1.2 ОПК-3.1
6	Тепловой режим атмосферы	4	4	4	8	Опрос студентов по теоретическому материалу	ОПК-1 ОПК-3	ОПК-1.2 ОПК-3.1
7	Облака, туманы, осадки	4	4	0	10	Опрос студентов по теоретическому материалу	ОПК-1 ОПК-3	ОПК-1.2 ОПК-3.1
ИТОГО		-	28	14	66	-	-	-

4.3. Содержание разделов дисциплины

4.2.1 Особенности атмосферных процессов как объекта исследования

Предмет и задачи физики атмосферы. Связь физики атмосферы с другими науками. Особенности атмосферных процессов как объекта исследования физики атмосферы. Краткая история развития метеорологии. Международное сотрудничество в области метеорологии.

4.2.2 Состав и строение атмосферы

Газовый состав атмосферы. Атмосферные аэрозоли. Среднее распределение по вертикали давления, плотности и температуры воздуха, содержания ионов.

Применение основных газовых законов к атмосфере. Уравнение состояния сухого воздуха. Характеристики влажности воздуха, методы их измерения и расчета. Уравнение состояния влажного воздуха.

4.2.3 Статика атмосферы

Методы измерения атмосферного давления. Основное уравнение статики атмосферы. Вертикальный барический градиент и барическая ступень. Барометрические формулы однородной, изотермической, политропной и реальной атмосфер и их применение. Суточный и годовой ход атмосферного давления.

4.2.4 Радиационный режим атмосферы

Основные характеристики радиации. Законы взаимодействия радиации с веществом. Солнечная радиация и ее спектральный состав на внешней границе атмосферы. Поглощение и рассеяние радиации в атмосфере.

Коэффициент прозрачности атмосферы. Факторы, влияющие на интенсивность рассеяния радиации. Альбедо естественных поверхностей.

Земное излучение и его спектральный состав. Поглощение длинноволновой радиации в атмосфере. Встречное излучение атмосферы при безоблачном небе и наличии облаков. Эффективное излучение: методы расчета и основные закономерности распределения.

Радиационный баланс различных естественных поверхностей. Особенности радиационного баланса поверхностей суши и моря. Методы расчета радиационного баланса.

4.2.5 Термодинамика атмосферы

Уравнение первого начала термодинамики для атмосферы. Притоки тепла. Адиабатическое изменение температуры воздуха при его вертикальном перемещении. Потенциальная температура. Псевдопотенциальная температура. Псевдоадиабатический процесс.

Условия вертикальной статической устойчивости. Анализ стратификации с использованием аэрологических диаграмм. Уровень конвекции. Понятие об энергии неустойчивости.

Уровень конденсации. Изменение характеристик влажного воздуха при его вертикальном перемещении ниже и выше уровня конденсации.

Методы измерения температуры воздуха.

4.2.6. Тепловой режим атмосферы

Взаимодействие атмосферы с деятельным слоем. Суточный ход температуры воздуха. Ночное понижение температуры. Заморозки.

Влияние материков и океанов на распределение температуры в атмосфере.

4.2.7 Облака, туманы, осадки

Облака, их классификация и условия образования. Методы измерения и оценка параметров облачности. Туманы, их классификация и условия образования.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 4

Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
2	Давление и температура. Уравнение состояния сухого воздуха. Уравнение состояния влажного воздуха. Гигрометрические характеристики	2	-
3	Барометрические формулы. Барическая ступень	2	-
4	Радиационный баланс подстилающей поверхности. Радиационный баланс атмосферы. Радиационное изменение температуры	2	-
5	Изменение термодинамических характеристик сухого воздуха. Условия вертикальной статической устойчивости. Аэрологическая диаграмма.	2	-
5	Изменение термодинамических и гигрометрических характеристик влажного ненасыщенного и влажного насыщенного воздуха	2	-
6	Суточный ход температуры воздуха.	2	-
6	Ночное понижение температуры подстилающей поверхности. Прогноз формирования радиационных туманов и заморозков на основании формулы Брента.	2	-

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу. Дополнительно к лекционным и практическим занятиям студент может использовать консультации с преподавателем, в том числе в удаленном доступе (Интернет).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 70
- максимальное количество баллов за посещение лекционных и практических занятий - 10
- максимальное количество баллов за прохождения промежуточной аттестации – 30.

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **зачет**.

Форма проведения **зачета**: устно по билетам.

Перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой:

ОПК-1.2

1. Принципы деления атмосферы на слои.
2. Тропосфера, стратосфера, мезосфера.
3. Уравнение состояния сухого воздуха.
4. Уравнение состояния влажного воздуха.
5. Характеристики влажности воздуха.
6. Основное уравнение статики атмосферы.
7. Барометрическая формула однородной атмосферы.
8. Барометрическая формула изотермической атмосферы.
9. Барометрическая формула политропной атмосферы.
10. Барометрическая формула реальной атмосферы.
11. Уравнение притока тепла для идеального газа.
12. Уравнение Пуассона.
13. Потенциальная температура. Изменение потенциальной температуры с высотой при различных типах стратификации атмосферы.
14. Сухоадиабатический процесс. Сухоадиабатический градиент.
15. Изменение температуры частицы сухого воздуха при вертикальных перемещениях.
16. Уровень конвекции.
17. Условия вертикальной статической устойчивости.
18. Стратификация атмосферы по отношению к сухоадиабатическому перемещению частицы.
19. Изменение характеристик влажного ненасыщенного воздуха при вертикальных перемещениях.
20. Изменение характеристик влажного насыщенного воздуха при вертикальных перемещениях.
21. Влажноадиабатический процесс. Влажноадиабатический градиент.

ОПК-3.1

22. Основные законы излучения.
23. Излучение Солнца. Солнечная постоянная.
24. Молекулярное рассеяние солнечной радиации.
25. Основной закон ослабления солнечной радиации в атмосфере.
26. Основные потоки лучистой энергии в атмосфере.
27. Радиационный баланс подстилающей поверхности Земли. Радиационный баланс атмосферы.
28. Радиационное изменение температуры.
29. Постановка задачи о суточном ходе температуры воздуха.
30. Постановка задачи о ночном понижении температуры подстилающей поверхности.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 5

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Контрольное расчётное задание «Уравнение состояния сухого воздуха»	0-10
Контрольное расчётное задание «Уравнение состояния влажного воздуха»	0-10
Контрольное расчётное задание «Статика атмосферы»	0-10
Контрольное расчётное задание «Термодинамика сухого воздуха»	0-10
Контрольное расчётное задание «Термодинамика влажного ненасыщенного воздуха»	0-10
Контрольное расчётное задание «Термодинамика влажного насыщенного воздуха»	0-10
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 70 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 6

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	Баллы
Зачтено	70-100
Незачтено	0-69

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Физика атмосферы».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Матвеев Л.Т. Физика атмосферы: Учебник. – 3-е издание, переработанное и дополненное. – СПб.: Гидрометеиздат, 2000. – 777с.
2. Ерёмкина Н.С. Методические указания по дисциплине «Физика атмосферы» для высших учебных заведений. Направление подготовки 05.03.05. — Прикладная гидро- метеорология. Профиль подготовки — Прикладная океанология. — СПб.: РГГМУ, 2016. — 12 с.
http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_7f3ae245e1bb45f98738ae9a4d2390a8.pdf
3. Метеорология и климатология: Учебное пособие / Г.И. Пиловец. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 399 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=391608>

Дополнительная литература

1. Клемин, В. В. Динамика атмосферы: учебник для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Гидрометеорология" и специальностям "Метеорология" и "Метеорология специального назначения" / Воен.-косм. акад. им. А. Ф. Можайского ; В. В. Клёмин, Ю. В. Кулешов, С. С. Суворов, Ю. Н. Волконский ; [под общ. ред. С. С. Суворова и В. В. Клёмина]. - Санкт-Петербург : Наука, 2013. – 420 с.
2. Русин И.Н., Арапов П.П.. Основы метеорологии и климатологии. Курс лекций - СПб.: изд. РГМУ, 2008. - 199 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417170603.pdf
3. Семенченко Б.А. Физическая метеорология: учебник. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 415 с.
4. Хромов С,П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология: учебник – 5-е изд.перераб. и и доп. – М.: изд-во МГУ, 2001. – 528с.
5. Российский гидрометеорологический энциклопедический словарь: [В 3 т.]/Федер.служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Гл.геофизическая обсерватория им.А.И.Воейкова; Отв. сост. К.Ш.Хайруллин; Под ред.А.И.Бедрицкого.- СПб.: Лет.сад, 2008 – 2009. – 854с.
6. Психрометрические таблицы. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. – 270с.
7. Задачник по общей метеорологии. Под ред. В.Г. Морачевского. – Л.: Гидрометеиздат,1984. – 312с.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Психрометры - <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/124868/%D0%9F%D1%81%D0%B8%D1%85%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80>
2. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/124869/%D0%9F%D1%81%D0%B8%D1%85%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F>
3. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/79042/%D0%93%D0%B8%D0%B3%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80>
4. Барометры - <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/67489/%D0%91%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80>
5. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/63996/%D0%90%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B4>
6. Гелиографы - <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/78154/%D0%93%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84>
7. Метеорологические приборы. Презентация - <http://www.myshared.ru/slide/41357/>
8. Автоматические метеорологические станции - <http://www.vaisala.ru/ru/products/automaticweatherstations/Pages/default.aspx>
9. Погода по всему земному шару в реальном времени - <http://earth.nullschool.net/>
10. Погода в Европе Карты погоды и фотографии с ИСЗ в реальном времени - <http://www.wetterzentrale.de/>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. windows 7 48130165 21.02.2011
2. office 2010 49671955 01.02.2012

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. ЭБС «ГидроМетеоОнлайн». Режим доступа: <http://elib.rshu.ru/>
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ). Режим доступа: <https://нэб.рф>
3. ЭБС «Znaniium». Режим доступа: <http://znaniium.com/>
4. ЭБС «Перспект Науки». Режим доступа: <http://www.prospektnauki.ru/>
5. Электронная библиотека РГО. Режим доступа: <http://lib.rgo.ru/dsweb/HomePage>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронно-библиотечная система elibrary;
2. База данных издательства SpringerNature;
3. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных
4. База данных Web of Science
5. База данных Scopus

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

102 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типов, курсового проектирования (выполнения курсовой работы), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, оснащенная специализированной мебелью, мультимедийным оборудованием).

108 Учебная аудитория (для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовой работы), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся), оснащенная специализированной мебелью, переносным мультимедиа проектором.

103.2 Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное специализированной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Читальный зал. Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное специализированной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

207 Компьютерный зал (для самостоятельной работы обучающихся), оснащенный специализированной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.