

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт экологии и природопользования



*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Введение в метеорологию

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Цифровая метеорология: анализ и прогноз климатических рисков

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. (доцент) Исмагилов Н.В. (кафедра метеорологии, климатологии и экологии атмосферы, отделение природопользования), NVIsmagilov@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Николаев А.А. (кафедра метеорологии, климатологии и экологии атмосферы, отделение природопользования), Aleksandr.Nikolaev@kpfu.ru

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2	Способен проводить научные исследования объектов, систем и процессов в области гидрометеорологии, в том числе при решении проблем геоэкологии и охраны окружающей среды.
ПК-2	Способность понимать, излагать критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии, данных мониторинга состояния окружающей среды, данных дистанционного зондирования Земли (атмосферы) и источников из информационно-телекоммуникационной сети ?Интернет? при документировании результатов камеральных изысканий.

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- теоретические основы строения и общие свойства атмосферы Земли, основные закономерности развития атмосферных процессов;
- основные понятия и сведения о метеорологических величинах, их влияние на состояние окружающей среды, основные закономерности функционирования и развития атмосферных процессов.

Должен уметь:

- использовать метеорологическую информацию для решения прикладных и теоретических задач, обрабатывать и анализировать данные наблюдений;
- излагать и критически анализировать и правильно интерпретировать базовую гидрометеорологическую информацию.

Должен владеть:

- навыками решения основных теоретических и прикладных задач в метеорологии и климатологии;
- навыками анализа метеорологической информации и расчета основных параметров состояния атмосферы.

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.15 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.04 "Гидрометеорология (Цифровая метеорология: анализ и прогноз климатических рисков)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы) на 252 часа(ов).

Контактная работа - 130 часа(ов), в том числе лекции - 58 часа(ов), практические занятия - 70 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 2 часа(ов).

Самостоятельная работа - 50 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре; экзамен во 2 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Введение.	1	7	0	7	0	0	0	5
2.	Тема 2. Теплооборот в системе "земная поверхность-атмосфера".	1	7	0	7	0	0	0	5
3.	Тема 3. Влагооборот в системе "земная поверхность-атмосфера".	1	6	0	6	0	0	0	5
4.	Тема 4. Атмосферная циркуляция.	1	6	0	6	0	0	0	4
5.	Тема 5. Состав и уравнение состояния воздуха. Статика атмосферы.	2	10	0	14	0	0	0	10
6.	Тема 6. Радиационный режим атмосферы и земной поверхности.	2	12	0	16	0	0	0	11
7.	Тема 7. Тепловое состояние атмосферы и земной поверхности.	2	10	0	14	0	0	0	10
	Итого		58	0	70	0	0	0	50

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Введение.**

Метеорология и климатология. Атмосфера, погода, климат. Методы исследования, применяемые в метеорологии и климатологии. Всемирная метеорологическая организация, всемирная служба погоды. Состав сухого воздуха у поверхности Земли. Водяной пар, углекислый газ, озон в атмосфере. Вертикальное строение атмосферы. Горизонтальная неоднородность атмосферы.

**Тема 2. Теплооборот в системе "земная поверхность-атмосфера".**

Солнечная радиация, солнечная постоянная. Суточный и годовой ход прямой, рассеянной радиации и суммарной радиации. Отраженная и поглощенная радиация. Излучение земной поверхности и атмосферы. Радиационный баланс земной поверхности. Механизмы теплообмена между атмосферой и подстилающей поверхностью. Различия в тепловом режиме почвы и водоемов. Суточный и годовой ход температуры поверхности почвы и температуры воздуха. Географическое распределение температуры.

**Тема 3. Влагооборот в системе "земная поверхность-атмосфера".**

Испарение и испаряемость. Суточный и годовой ход влажности воздуха, ее географическое распределение и изменение с высотой.

Конденсация и сублимация в атмосфере. Облака, их микроструктура и водность. Международная классификация облаков. Генетические типы облаков. Суточный и годовой ход облачности, ее географическое распределение. Условия образования туманов. Образование осадков. Виды осадков, выпадающих из облаков. Наземные гидрометеоры. Суточный и годовой ход осадков. Продолжительность и интенсивность осадков.

**Тема 4. Атмосферная циркуляция.**

Барическое поле, изобарические поверхности, изобары. Барические системы. Среднее распределение давления у поверхности. Силы действующие в атмосфере: сила тяжести, горизонтального градиента давления, отклоняющая сила движения Земли. Геоострофический ветер. Влияния трения на ветер. Суточный ход ветра. Барический закон ветра. Преобладающие направления ветра. Местные ветры.

**Тема 5. Состав и уравнение состояния воздуха. Статика атмосферы.**

Состав воздуха вблизи земной поверхности и на больших высотах. Уравнения состояния сухого, влажного воздуха. Характеристики влажного воздуха и связь между ними. Основные сведения о тропосфере, стратосфере и мезосфере. Воздушные массы. Основное уравнение статики атмосферы. Барическая ступень. Барометрические формулы. Прикладное значение барометрических формул.

**Тема 6. Радиационный режим атмосферы и земной поверхности.**

Количественные характеристики поля излучения. Основные законы излучения. Распределение солнечной энергии по земному шару при отсутствии атмосферы. Процессы поглощения и рассеяния солнечной радиации в атмосфере. Законы ослабления солнечной радиации в атмосфере. Прямая, рассеянная и суммарная солнечная радиация. Альbedo. Излучение земной поверхности и атмосферы, эффективное излучение земной поверхности. Влияние облачности и др. факторов на эффективное излучение. Радиационный баланс земной поверхности, атмосферы и системы "Земля-атмосфера"

#### **Тема 7. Тепловое состояние атмосферы и земной поверхности.**

Особенности теплового режима почвы, приземного слоя и свободной атмосферы. Уравнение теплопроводности почвы. Турбулентное перемешивание, потоки примесей и тепла. Уравнение притока тепла в турбулентной атмосфере. Тепловой баланс подстилающей поверхности, атмосферы и системы "Земля-атмосфера". Характер распределения и изменения температуры в атмосфере.

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

#### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемому результату обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

#### **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Гидрометцентр России - [www.meteoinfo.ru](http://www.meteoinfo.ru)

Консультант Плюс - [http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home&utm\\_csource=online&utm\\_cmedium=button](http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home&utm_csource=online&utm_cmedium=button)

Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>

Официальный сайт Всемирной метеорологической организации - [http://www.wmo.int/pages/index\\_ru.html](http://www.wmo.int/pages/index_ru.html)

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Рекомендации к организации работы студентов при подготовке к лекциям. Основное в период подготовки к лекционным занятиям - научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладеть навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы.</p> <p>Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы.</p> <p>Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Эффективным методом получения знания является самостоятельная работа с учебником, учебным пособием, справочной литературой, периодическими изданиями и поиск информации в Интернете. Полезно составлять опорные конспекты, дополнять конспекты лекций, записывать вопросы для консультации с преподавателем.</p> <p>Рекомендуется изучение конспекта лекции в тот же день после лекции и перед следующей лекцией.</p>
практические занятия	<p>Прохождение всего цикла практических занятий является обязательным для получения допуска студента к зачету. В случае пропуска занятий по уважительной причине пропущенное занятие подлежит отработке. В ходе занятий студент под руководством преподавателя выполняет комплекс практических заданий, позволяющих закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять наблюдения, их камеральную обработку, статистическую обработку полученных данных, научиться работать с методиками, руководящими документами, информацией различного уровня.</p> <p>В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.</p> <p>Познакомьтесь с содержанием каждой темы практического занятия, которое включает формулировку темы, определяет конечную цель ее изучения, основные теоретические понятия, задания для самостоятельной работы, включающие теоретические вопросы, практические задания, описание работы. Теоретические вопросы для подготовки к занятию представлены в вопросах для самоконтроля, ответы на которые нужно найти в лекции или в литературе, представленной в учебной программе, и подготовить ответы. Ответы могут быть подготовлены в виде конспектов, тезисов, плана, отмеченного в лекции материала, отсканированного из учебника. В любом случае студент отвечает на занятии устно, с опорой на подготовленный материал. Далее следуют практические задания для самостоятельной работы студентов, которые должны быть выполнены к началу следующего практического занятия.</p> <p>Вернитесь к формулировке темы и еще раз проверьте, все ли вам понятно, готовы ли вы ответить на вопросы по теме, представить выполненные практические задания, которые будут обсуждаться в ходе занятия. Вопросы, вызвавшие у вас затруднения, можете задать преподавателю в начале занятия.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Внеаудиторная СРС проводится без непосредственного контроля со стороны преподавателя и, следовательно, требует тщательной подготовки. Организация СРС по дисциплине отражается в учебной программе; конкретные виды работы обозначены в тематическом планировании.</p> <p>Выполнение самостоятельной работы поможет студентам в усвоении программного материала и в успешном проведении контрольных мероприятий.</p> <p>Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.</p> <p>В содержании СРС представлены следующие виды СРС: подготовка к практическим занятиям по теме, выполнение СРС ; проработка конспекта лекций по теме; проработка специальной методической литературы.</p>
экзамен	<p>Основными формами учета (контроля) успеваемости и знаний студентов являются экзамены. Курсовые экзамены по всей дисциплине или ее части имеют цель оценить теоретические знания студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.</p> <p>Существуют общепринятые правила подготовки и сдачи студентами экзаменов в период проведения экзаменационных сессий.</p> <p>Готовиться к экзаменам необходимо в течение всего учебного времени, т.е. с первого дня очередного семестра: вся работа студента на лекциях, практических занятиях, консультациях, а также написание рефератов и выполнение контрольных работ и т.п. - это и есть этапы подготовки студента к экзаменам.</p> <p>Подготовка к сессии должна быть нацелена не столько на приобретение новых знаний, сколько на закрепление ранее изученного материала и повторение его. Сумму полученных знаний студенту перед сессией надо разумно обобщить, привести в систему, закрепить в памяти, для чего ему надо использовать учебники, лекции, консультации, курсовые работы, рефераты и т.п., а также методические пособия и различного рода руководства.</p> <p>Повторение необходимо производить по разделам, темам.</p> <p>Зачеты и экзамены предусматривают следующую цель: оценить знания студента по предмету, их прочность, развитие творческого мышления, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их на практике и т.п.</p> <p>Приобретение глубоких знаний предполагает эффективное использование различных видов учебной работы: лекционных и практических занятий, консультаций, самоподготовки.</p> <p>Экзамен проводится только по билетам. Примерный перечень вопросов приводится в рабочей программе. Помимо теоретических вопросов билет на экзамене может включать в себя практическую ситуацию, которую студент должен будет разрешить при ответе на билет.</p> <p>Более тщательной подготовкой к экзамену или зачету по соответствующей части учебной дисциплины следует признать проработку всех пунктов содержания рабочей программы.</p> <p>При подготовке к зачетам и экзаменам: - лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам (или вопросам, обсуждаемым на семинарах), эта работа может занять много времени, но все остальное - это уже технические детали. Сама подготовка связана не только с 'запоминанием'. Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей. Главный смысл подготовки - это систематизация и оптимизация знаний по данному предмету.</p>

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 05.03.04 "Гидрометеорология" и профилю подготовки "Цифровая метеорология: анализ и прогноз климатических рисков".

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Цифровая метеорология: анализ и прогноз климатических рисков

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

#### Основная литература:

1. Хромов, С.П. Метеорология и климатология: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 51140 'География и картография' и специальностям 012500 'География' и 013700 'Картография' / С.П. Хромов, М.А. Петросянц; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. - Москва: Издательство Московского университета, 2013. - 581 с.
2. Хабутдинов, Ю.Г. Учение об атмосфере: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 'Экология' / Ю.Г. Хабутдинов, К.М. Шанталинский, А.А. Николаев. - Казань: Казанский государственный университет, 2010. - 244 с.
3. Хабутдинов, Ю.Г. Учение об атмосфере: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 'Экология' / Ю.Г. Хабутдинов, К.М. Шанталинский, А.А. Николаев. - Электронные данные (1 файл: 1,17 Мб). - (Казань: Казанский федеральный университет, 2014). - Загл. с экрана. - Вых. дан. ориг. печ. изд.: Казань, 2010. - Режим доступа: открытый. - Текст: электронный. - URL: <http://libweb.kpfu.ru/ebooks/publicat/783765.pdf> (дата обращения: 12.11.2023). - Режим доступа: открытый.

#### Дополнительная литература:

1. Тудрий, В.Д. Метеорология и климатология: учебное пособие / В.Д. Тудрий; Казан. гос. ун-т. - Казань: Изд-во Казанского государственного университета, 2008. - 101 с.
2. Матвеев, Л.Т. Физика атмосферы: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 'Гидрометеорология' и специальности 'Метеорология' / Л.Т. Матвеев. - 3-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург: Гидрометеоиздат, 2000. - 778 с.
3. Пиловец, Г. И. Метеорология и климатология : учебное пособие / Г. И. Пиловец. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2023. - 399 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-006463-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2023162> (дата обращения: 12.11.2023). - Режим доступа: по подписке.
4. Климов, Г. К. Науки о Земле : учебное пособие / Г. К. Климов, А. И. Климова. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 390 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005148-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1842525> (дата обращения: 12.11.2023). - Режим доступа: по подписке.

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.15 Введение в метеорологию*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Цифровая метеорология: анализ и прогноз климатических рисков

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.