

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волкова Валентина Ивановна
Должность: декан Физико-технического факультета
Дата подписания: 17.06.2026 16:21:05
Уникальный программный ключ:
c973b0192bb96e0e4a132bd03e03375450804cc0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-технического факультета
канд. физ.-мат. наук, доц. Волкова В.И.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Физика облаков»

Направление подготовки/специальность	03.03.02 Физика
Направленность (профиль)/специализация	Физика Земли и космоса
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	6

Разработано:

Д-р физ.-мат. наук, проф. Закинян Р.Г.,
профессор кафедры теоретической и
математической физики

Ставрополь, 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физика облаков» является формирование профессиональных компетенций магистра по направлению 03.03.02 – Физика, связанных со знанием теоретических основ физики облаков, с умением использовать теоретические знания в научных исследованиях и при решении практических задач.

Основные задачи дисциплины:

- получение знаний об условиях фазовых переходов воды в атмосфере, сухо-, влажно- и псевдоадиабатических процессах в атмосфере и практических навыков по расчету параметров, характеризующих эти процессы;
- получение знаний о формах и видах облачности, условиях их образования, их физических характеристиках;
- получение практических навыков по визуальному определению форм и видов облачности и умению по состоянию неба дать качественный сверхкраткосрочный прогноз погоды.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика облаков» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-1. Способен применять фундаментальные знания в области физики и математики для постановки и решения научно-исследовательских и прикладных задач в своей профессиональной деятельности	ИД-1ПК-1 способен оценить актуальность решаемой задачи на основе анализа научной литературы и информационных материалов по тематике исследования. ИД-2ПК-1 использует знания в области физики Земли и космоса для разработки методов нахождения решения поставленных профессиональных задач. ИД-3ПК-1 способен адекватно применить математический инструментарий при формулировке моделирующих физических процесс уравнений. ИД-4ПК-1 владеет методологией теоретического, математического и численного моделирования физических процессов, объектов и явлений с использованием как общепринятых методов	Овладение знаниями строения, топографии, кровоснабжении и иннервации и физиологии внутренних органов, опорно-двигательного аппарата, органов чувств, а также принципами получения морфологических знаний, необходимых для дальнейшего обучения другим фундаментальным медицинским дисциплинам, а также для клинических и профилактических дисциплин. Знать индивидуальные, половые и возрастные особенности строения организма, включая перинатальное развитие (органогенез);

	теоретического и математического моделирования, стандартных пакетов автоматизированного проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных методов и программ.	анатомо- топографические взаимоотношения органов, показать варианты изменчивости органов и систем, пороки развития, раскрыть взаимосвязь взаимозависимость отдельных частей организма, о строении и функционировании организма человека как единого целого.
ПК-4. Способен проводить целенаправленную систематическую работу в области проектно-технологической деятельности	ИД-1ПК-4 умеет проводить анализ состояния научно-технической проблемы и формулировать техническое задание; ИД-2ПК-4 умеет применять методологический аппарат для решения фундаментальных и прикладных задач физики, формулировать требования к физическим характеристикам разрабатываемых вопросов, а также провести отбор профессионального лабораторного оборудования, необходимого для осуществления проектной деятельности; ИД-3ПК-4 умеет выстроить стратегию достижения поставленных целей, цикла жизни проекта, возникающие риски.	

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля

Объем занятий: всего: 3 з.е. 108 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	90
Лекции/из них практическая подготовка	36
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	
Практических занятий/из них практическая подготовка	54
Самостоятельная работа	18
Формы контроля, семестр	
Экзамен	
Зачет	
Зачет с оценкой	6 семестр
Расчетно-графические работы	
Курсовые работа	6 семестр
Контрольные работы	

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
6 семестр							
1.	Фазовые переходы воды в атмосфере: Тема 1. Общие условия фазовых переходов воды в атмосфере. Физические свойства льда, воды и водяного пара. Зависимость скрытой теплоты фазового перехода и упругости насыщения от температуры. Другие факторы, влияющие на упругость насыщения. Ядра конденсации в атмосфере.	ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1 ИД-4 ПК-1 ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	4.0	6.0		18	

2.	Тема 2. Образование льда в атмосфере Понятие о равновесном и метастабильном состоянии. Основы теории образования кристаллов льда в атмосфере. Особенности спонтанного образования ледяных зародышей в переохлажденной воде. Естественная кристаллизация облаков и туманов.	ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1 ИД-4 ПК-1 ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	4.0	6.0			
3.	Тема 3. Формы, виды и разновидности облаков и их характеристики Общие сведения об облаках Морфологическая классификация облаков. Облака верхнего яруса. Облака среднего яруса. Облака нижнего яруса. Облака вертикального развития.	ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1 ИД-4 ПК-1 ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	4.0	6.0			Тест

4.	Тема 4. Физические условия образования облаков Физические условия образования конвективных облаков. Облака термической конвекции. Облака динамической конвекции. Облака турбулентности. Условия образования волнистообразных облаков Синоптические ситуации, характерные для формирования основных форм облаков.	ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1 ИД-4 ПК-1 ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	4.0	6.0			
5.	Тема 5. Фронтальные системы облаков Фронтальные системы облаков. Системы облаков теплого фронта. Системы облаков холодного фронта первого рода. Системы облаков холодного фронта второго рода. Системы облаков фронта окклюзии по типу теплого фронта. Системы облаков фронта окклюзии по типу холодного фронта.	ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1 ИД-4 ПК-1 ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	4.0	6.0			
6.	Тема 6. Внутримассовые и местные формы облаков Внутримассовые системы облаков. Местные формы облаков Облачность горных территорий. Облачность полярных территорий. Облачность над морскими акваториями.	ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1 ИД-4 ПК-1 ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	6.0	8.0			Коллоквиум

7.	Тема 7. Теория образования осадков Классификация осадков. Процессы укрупнения облачных элементов. Конденсационный рост облачных элементов. Коагуляционный рост капель: турбулентная, электрическая, гравитационная коагуляция. Химический состав, электропроводность и радиоактивность осадков.	ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1 ИД-4 ПК-1 ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	6.0	8.0			
8.	Тема 8. Образование различных видов осадков Основные вопросы занятия: Образование дождя и снега. Образование осадков в водяных облаках. Образование осадков в ледяных облаках. Образование осадков в смешанных облаках. Образование крупы и града.	ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1 ИД-4 ПК-1 ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	4.0	8.0			
	ИТОГО за 6 семестр		36	54		18	
	ИТОГО		36	54		18	

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Физика облаков» базируется на осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Приступая к работе, каждый студент должен принять во внимание следующие приложения.

Дисциплина построена по тематическому принципу, каждая представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические задания проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Матвеев Л.Т. Курс общей метеорологии. СПб: Гидрометеиздат, 2004.
2. Матвеев Л.Т., Матвеев Ю.Л. Облака и вихри - основа колебаний погоды и климата. СПб: Изд. РГГМУ, 2005.
3. Облака и облачная атмосфера. Справочник. Под ред. И.П. Мазина, А.Х. Хргиана. Л: Гидрометеиздат, 1989.

8.2 Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Российский гидрометеорологический энциклопедический словарь. В 3 т. // Под ред. А.И. Бедрицкого. СПб, Летний сад, 2009.
2. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. РД 52.04.614.-2007. СПб: Гидрометеиздат, 2004.

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

1. <http://www.edu.ru/> - Федеральный портал «Российское образование»
2. <http://school-collection.edu.ru/> - Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»
3. <http://www.Synoptic.ru> – синоптический сайт Гидрометцентра РФ.

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

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - www.biblioclub.ru (Договор № 50-04/19 об оказании информационных услуг от 13.05.2019г.)
2	Электронная библиотечная система «IPRbooks» (ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 5168/19 от 13.05.2019 г. на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks. Организация: ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»)
3	«eLIBRARY.RU»: [Научная электронная библиотека]. – URL: http://elibrary.ru
4	Информационно-правовой портал "Гарант" - http://www.garant.ru/
5	Справочно-правовая система Российское законодательство и судебная практика в свободном доступе - http://www.pravo.ru/

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

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

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Практические ¹ занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети

¹ Перечень лабораторий используемых в учебном процессе представлен <https://www.ncfu.ru/sveden/objects/>

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и

обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.