

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волкова Валентина Ивановна
Должность: декан Физико-технического факультета
Дата подписания: 17.06.2026 16:11:37
Уникальный программный ключ:
c973b0192bb96e0e4a132bd03e033754508b4cc0

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

Физика атмосферы

Направление подготовки	03.03.02 Физика
Направленность (профиль)	Медицинская физика
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	4

Разработано

Заведующий базовой
кафедрой анализа
геофизической
информации и
метеорологических
прогнозов, д-р физ.-мат.
наук, проф. Закинян Р.Г.

Ставрополь, 2026

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью курса «Физика атмосферы» является формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 03.03.02 – Физика. Ознакомление студентов со строением и физическими свойствами атмосферы, химическим составом воздуха; формирование у студентов понимания особенностей термодинамики и радиационного режима атмосферы, теплового состояния и динамики атмосферы. Привитие студентам навыков применения геофизических методов исследования земной атмосферы, решения задач по определению количественной характеристики состояния атмосферы. Задачами является получение знаний и навыков, предусмотренных требованиями к подготовке бакалавров по направлению «Физика»; получение знаний о составе и строении атмосферы Земли, ее физических свойствах и происходящих в ней процессах; получить знание об ансамбле метеорологических величин и атмосферных явлений, формирующих погоду и климат на планете; получить практические навыки расчета метеорологических величин.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика атмосферы» 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, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2 Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ИД-1 _{ПК-2} владеет навыками работы с современным приборным оборудованием для проведения научных исследований в своей профессиональной деятельности.	Знает физические основы работы медицинских приборов при проведении рентген-анализа, МРТ, КТ
	ИД-2 _{ПК-2} владеет навыками применения современных информационных технологий для проведения, анализа и обработки результатов научных экспериментов (в том числе в автоматизированном режиме).	Владеет навыками применения современных информационных технологий для проведения трансмиссионной рентгеновской томографии, использовать интегральные преобразования такие как Фурье-, Лапласа- и др. для создания алгоритмов и схем реконструкции физических (и медицинских) параметров исследуемого объекта
	ИД-3 _{ПК-2}	Знает и умеет использовать физические основы

	анализирует результаты научно-исследовательской деятельности, сопоставляет их с известными аналогами, и представляет в виде отчетных материалов.	воздействия электромагнитного излучения на организм человека
	ИД-4 _{ПК-2} готовность грамотно представлять результаты исследований в том числе в виде докладов и публикаций на научных конференциях различного уровня.	Готовность использования методологии теоретического, математического и численного моделирования физических и биологических процессов в организмах при оформлении ВКР.
ПК-5 Способен пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	ИД-4 _{ПК-5} владеет современным программным обеспечением, в том числе текстовыми редакторами и графическими программами, средствами подготовки обзоров, отзывов, отчетов, заключений	Готовность использования методологии теоретического, математического и численного моделирования физических и биологических процессов в организмах с использованием средств компьютерной математики.

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий: всего: 3 з.е. 108 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	72.00
Лекции/из них практическая подготовка	36.00
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	
Практических занятий/из них практическая подготовка	36.00
Самостоятельная работа	36.00
Формы контроля	
Экзамен	
Зачет	
Зачет с оценкой	4 семестр
Расчетно-графические работы	
Курсовые работы	
Контрольные работы	

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

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

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемы е компетенции, индикаторы	очная форма			Самостоятельная работа, часов	Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Тема 1. Строение атмосферы и химический состав воздуха Общие сведения об атмосфере. История развития атмосферы. Строение атмосферы: характеристики основных слоев атмосферы. Химический состав воздуха.	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2} , ИД-4 _{ПК-2} , ИД-4 _{ПК-5}	4.00	4.00		4.00	
2	Тема 2. Физические свойства атмосферы Давление воздуха. Температура воздуха. Плотность воздуха. Уравнение состояния газов. Изменение атмосферного давления с высотой. Адиабатические процессы в атмосфере.	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2} , ИД-4 _{ПК-2} , ИД-4 _{ПК-5}	4.00	4.00		4.00	

3	Тема 3. Радиационный баланс земной поверхности Солнце как источник радиации. Прямая солнечная радиация. Рассеянная солнечная радиация. Суммарная радиация. Фотосинтетическая активная радиация. Отражение и поглощение солнечной радиации.	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2} , ИД-4 _{ПК-2} , ИД-4 _{ПК-5}	4.00	4.00		4.00	Коллоквиум
4	Тема 4. Тепловое излучение земной поверхности и атмосферы Тепловое излучение земной поверхности. Встречное излучение атмосферы. Эффективное излучение. Радиационный баланс земной поверхности. Тепловой баланс земной поверхности.	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2} , ИД-4 _{ПК-2} , ИД-4 _{ПК-5}	4.00	4.00		4.00	
5	Тема 5. Тепловой режим атмосферы Суточный и годовой ход температуры воздуха. Изменение температуры воздуха с высотой. Термический режим тропосферы, стратосферы и мезосферы. Инверсии температуры в атмосфере.	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2} , ИД-4 _{ПК-2} , ИД-4 _{ПК-5}	4.00	4.00		4.00	
6	Тема 6. Тепловой режим атмосферы и подстилающей поверхности Теплообмен атмосферы с окружающей средой. Различия тепловых режимов почвы и водоемов. Уравнение теплопроводности почвы.	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2} , ИД-4 _{ПК-2} , ИД-4 _{ПК-5}	4.00	4.00		4.00	

7	Тема 7. Условия фазовых переходов воды в атмосфере. Влажность воздуха Физические свойства льда, воды и водяного пара. Влагооборот. Испарение и испаряемость. Характеристики влажности воздуха. Конденсация водяного пара в атмосфере и на земной поверхности.	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2} , ИД-4 _{ПК-2} , ИД-4 _{ПК-5}	4.00	4.00		4.00	Контрольная работа
8	Тема 8. Туманы и облака Физические условия образования и географическое распределение туманов. Классификация туманов. Международная классификация облаков. Генетическая классификация облаков. Сезонные колебания облачности.	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2} , ИД-4 _{ПК-2} , ИД-4 _{ПК-5}	4.00	4.00		4.00	
9	Тема 9. Осадки Классификация осадков. Образование осадков. Теория испарения и роста капель. Роль твердой фазы в образовании осадков. Суточный и годовой ход осадков. Географическое распределение осадков. Характеристики увлажнения территории. Снежный покров.	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-2 _{ПК-2} , ИД-3 _{ПК-2} , ИД-4 _{ПК-2} , ИД-4 _{ПК-5}	4.00	4.00		4.00	Коллоквиум
	ИТОГО за 4 семестр		36.00	36.00		36.00	
	ИТОГО		36.00	36.00		36.00	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. 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 (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

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

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и 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

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Пиловец, Г. И. Метеорология и климатология: учеб. пособие для вузов / Г.И. Пиловец. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2013. – 398 с.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Рожков, В.А. Статистическая гидрометеорология: учебное пособие / В.А. Рожков; Санкт-Петербургский государственный университет. - СПб.: Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2013. - Ч. 1. Термодинамика. - 187 с.: ил. - (Гидрометеорология). - ISBN 978-5-288-05444-0; ISBN 978-5-288-05445-7 (Ч. 1)
2. Шевелев В.Я. Практическая метеорология = Practical meteorology [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шевелев В.Я.— Электрон. текстовые данные. – Новороссийск: Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова, 2015. – 157 с.
3. Матвеев Л.Т. Курс общей метеорологии. Физика атмосферы. СПб: Гидрометеоиздат, 2002.

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

1. Методические указания по выполнению практических (семинарских) работ по дисциплине «Физика атмосферы»
2. Методические указания для обучающихся по организации и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Физика атмосферы».

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458108>
2. <http://www.iprbookshop.ru/64855.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. <http://phusics.com.ua/> – электронный web-журнал.
4. <http://www.edu.ru/> - Федеральный портал «Российское образование».

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, 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. <http://www.nanometer.ru/> - сайт нанотехнологического сообщества «Нанометр» (Факультет наук о материалах МГУ)
2. www.ntmdt.ru - сайт отечественного производителя сканирующих зондовых микроскопов компании NT-MDT.

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.
Лабораторные занятия	Помещение, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

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, прочесть 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, прочесть 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.