

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 20.06.2025 06:11:44
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

11 июня 2025г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН Физика атмосферы рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экспериментальной физики**

Учебный план b030302-ЦифрТех-25-4.plx
03.03.02 Физика
Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 83,05
самостоятельная работа 24,95

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	48	48	48	48
Практические	32	32	32	32
Контактная работа	3,05	3,05	3,05	3,05
Итого ауд.	83,05	83,05	83,05	83,05
Контактная работа	83,05	83,05	83,05	83,05
Сам. работа	24,95	24,95	24,95	24,95
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

д.ф.-м.н., Зав.к., Ельников А.В.

Рабочая программа дисциплины

Физика атмосферы

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки

03.03.02 Физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 891)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 Физика

Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2025 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экспериментальной физики

Зав. кафедрой профессор, д.ф.-м.н., Ельников А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у студентов знаний об основных физических принципах и законах формирования и развития атмосферных процессов и явлений.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Геофизика
2.1.2	Механика
2.1.3	Физика Земли
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Механика жидкости и газа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1.2: Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

ОПК-2.2: Применяет знания в области физики для проведения научных исследований физических свойств объектов

ОПК-1.1: Демонстрирует знания теоретических основ основных разделов физики и математики

ОПК-1.3: Использует знания в области математических дисциплин для классификации и описания основных физических процессов в сфере своей профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	физическую сущность атмосферных процессов, явлений и эффектов;
3.1.2	принципы проведения метеорологических измерений и наблюдений, составления описания проводимых исследований;
3.1.3	методы анализа явлений и процессов, происходящих в природной среде, на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической выявления в них закономерностей и отклонений
3.2	Уметь:
3.2.1	применять физические законы и математический инструмент для объяснения функционирования атмосферных процессов и явлений;
3.2.2	проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований и отчет по выполненному заданию, готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
3.2.3	анализировать явления и процессы, происходящие в природной среде, на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической выявлять в них закономерности и отклонения;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Общие сведения о воздушной оболочке Земли					

1.1	Введение. Особенности атмосферных процессов как объекта изучения в метеорологии. Метеорологические величины и атмосферные явления. Понятие о барических системах /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.6 Л1.2 Л1.5Л2.9 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.2	Состав и уравнение состояния атмосферного воздуха /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.3	Уравнения состояния сухого и влажного воздуха /Пр/	7	2	ОПК-1.1	Л1.5Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.4	Состав и уравнение состояния атмосферного воздуха. Уравнения состояния сухого и влажного воздуха /Ср/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.5	Строение атмосферы /Лек/	7	2	ОПК-1.1	Э1 Э2 Э3 Э4	
1.6	Понятие о воздушных массах и фронтах. Атмосферный озон /Пр/	7	2	ОПК-1.1	Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.7	Статика атмосферы. Основное уравнение статики. Барометрические формулы /Лек/	7	2	ОПК-1.1	Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.8	Статика атмосферы. Основное уравнение статики. Барометрические формулы /Пр/	7	2	ОПК-1.1	Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.9	Термодинамика атмосферы. Первое начало термодинамики. Критерии устойчивости атмосферы. Термодинамические графики. /Лек/	7	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.10	Термодинамика атмосферы. Первое начало термодинамики. Критерии устойчивости атмосферы. Термодинамические графики. /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.11	Термодинамика атмосферы. Первое начало термодинамики. Критерии устойчивости атмосферы. Термодинамические графики. /Ср/	7	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 2. Радиационный режим атмосферы					
2.1	Солнечная радиация. Основные законы излучения. Солнце и солнечная постоянная /Лек/	7	2	ОПК-1.1	Л1.5Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.2	Солнечная радиация. Основные законы излучения. Солнце и солнечная постоянная /Пр/	7	2	ОПК-1.1	Э1 Э2 Э3 Э4	
2.3	Ослабление солнечной радиации. Поглощение, рассеяние, законы ослабления солнечной радиации в атмосфере. /Лек/	7	2	ОПК-1.1	Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.4	Ослабление солнечной радиации. Рассеянная радиация. Суммарная радиация. Альбедо. /Пр/	7	2	ОПК-1.1	Э1 Э2 Э3 Э4	
2.5	Солнечная радиация. Основные законы излучения. Солнце и солнечная постоянная. Ослабление солнечной радиации. Поглощение, рассеяние, законы ослабления солнечной радиации в атмосфере. /Ср/	7	2	ОПК-1.1	Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.6	Излучение Земли и атмосферы. Суточный и годовой ход эффективного излучения /Лек/	7	2	ОПК-1.1	Л1.5Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.7	Полуэмпирические формулы для излучения атмосферы и эффективного излучения земной поверхности /Пр/	7	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4	
2.8	Радиационный баланс земной поверхности и атмосферы /Лек/	7	2	ОПК-1.1	Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4	

2.9	Радиационный баланс земной поверхности и атмосферы /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-2.2	Э1 Э2 Э3 Э4	
2.10	Излучение Земли и атмосферы. Суточный и годовой ход эффективного излучения. Радиационный баланс земной поверхности и атмосферы /Ср/	7	2	ОПК-1.1	Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4	
Раздел 3. Тепловое состояние атмосферы						
3.1	Турбулентное состояние атмосферы. Приземный слой /Лек/	7	2	ОПК-1.1	Л1.5Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.2	Уравнение притока тепла в турбулентной атмосфере. Распределение температуры по высоте в приземном слое. Логарифмический закон. Методика расчета турбулентных потоков тепла по данным градиентных наблюдений. /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-2.2	Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.3	Суточный ход температуры воздуха в пограничном слое атмосферы. /Лек/	7	2	ОПК-1.1	Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.4	Суточный ход температуры воздуха в пограничном слое атмосферы. /Пр/	7	1	ОПК-1.1	Э1 Э2 Э3 Э4	
3.5	Суточный ход температуры воздуха в пограничном слое атмосферы. /Ср/	7	2	ОПК-1.1	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.6	Взаимодействие атмосферы с подстилающей поверхностью. Уравнение теплового баланса. /Лек/	7	2	ОПК-1.1	Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.7	Взаимодействие атмосферы с подстилающей поверхностью. Уравнение теплового баланса. /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.8	Термический режим тропосферы, стратосферы и мезосферы /Лек/	7	2	ОПК-1.1	Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.9	Термический режим тропосферы, стратосферы и мезосферы /Пр/	7	1	ОПК-1.1	Э1 Э2 Э3 Э4	
3.10	Взаимодействие атмосферы с подстилающей поверхностью. Уравнение теплового баланса. Термический режим тропосферы, стратосферы и мезосферы /Ср/	7	2	ОПК-1.1	Л1.3 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
Раздел 4. Облака, туманы и осадки						
4.1	Общие условия фазовых переходов воды в атмосфере /Лек/	7	2	ОПК-1.1	Л1.5Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.2	Общие условия фазовых переходов воды в атмосфере /Пр/	7	1	ОПК-1.1	Э1 Э2 Э3 Э4	
4.3	Влажность воздуха. Круговорот воды на Земле. /Лек/	7	2	ОПК-1.1	Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.4	Влажность воздуха. Круговорот воды на Земле. /Пр/	7	1	ОПК-1.1	Э1 Э2 Э3 Э4	
4.5	Общие условия фазовых переходов воды в атмосфере. Влажность воздуха. Круговорот воды на Земле. /Ср/	7	2	ОПК-1.1	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.6	Переохлаждение и замерзание воды в атмосфере. Понятие о равновесном и метастабильном состоянии. Основы теории образования кристаллов льда в атмосфере /Лек/	7	2	ОПК-1.1	Л1.5Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.7	Переохлаждение и замерзание воды в атмосфере. Понятие о равновесном и метастабильном состоянии. Основы теории образования кристаллов льда в атмосфере /Пр/	7	1	ОПК-1.1	Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.8	Туманы. Физические условия образования и классификация туманов. /Лек/	7	2	ОПК-1.1	Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4	

4.9	Туманы. Физические условия образования и классификация туманов. /Пр/	7	1	ОПК-1.1	Э1 Э2 Э3 Э4	
4.10	Переохлаждение и замерзание воды в атмосфере. Понятие о равновесном и метастабильном состоянии. Основы теории образования кристаллов льда в атмосфере. Туманы. Физические условия образования и классификация туманов. /Ср/	7	3	ОПК-1.1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.11	Облака. Конвективные вертикальные движения. Волновые движения атмосферы. исследование облачных систем с помощью спутников. Фазовое состояние облаков. /Лек/	7	2	ОПК-1.1	Э1 Э2 Э3 Э4	
4.12	Облака. Конвективные вертикальные движения. Волновые движения атмосферы. исследование облачных систем с помощью спутников. Фазовое состояние облаков. /Пр/	7	1	ОПК-1.1 ОПК-2.2	Э1 Э2 Э3 Э4	
4.13	Осадки. Классификация осадков. Процессы укрупнения облачных элементов и образования осадков. Активные воздействия на облака и туманы /Лек/	7	2	ОПК-1.1	Э1 Э2 Э3 Э4	
4.14	Осадки. Скорость падения твердых и жидких частиц в атмосфере. /Пр/	7	1	ОПК-1.1	Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.15	Облака. Осадки. Классификация и динамика формирования /Ср/	7	3	ОПК-1.1	Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 5. Основы динамики атмосферы					
5.1	Уравнения движения атмосферы. Основные уравнения метеорологии. /Лек/	7	2	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.5Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.2	Уравнения движения атмосферы. Основные уравнения метеорологии. /Пр/	7	1	ОПК-1.1 ПК-1.2	Л1.2Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.3	Движение свободной атмосферы. Струйные течения. Длинные волны. Тропические циклоны. Вертикальные скорости и притоки тепла в тропической зоне. /Лек/	7	2	ОПК-1.1	Л1.2Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.4	Движение свободной атмосферы. Струйные течения. Длинные волны. Тропические циклоны. Вертикальные скорости и притоки тепла в тропической зоне. /Пр/	7	1	ОПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.5	Уравнения движения атмосферы. Основные уравнения метеорологии. Движение свободной атмосферы. Струйные течения. Длинные волны. Тропические циклоны. Вертикальные скорости и притоки тепла в тропической зоне. /Ср/	7	2	ОПК-1.1	Л1.2Л2.4Л3.4 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.6	Особенности движения воздуха в пограничном слое атмосферы /Лек/	7	2	ОПК-1.1	Э1 Э2 Э3 Э4	
5.7	Особенности движения воздуха в пограничном слое атмосферы /Пр/	7	1	ОПК-1.1	Л1.2Л2.7Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 6. Оптические и электрические явления в атмосфере.					
6.1	Оптика атмосферы. /Лек/	7	2	ОПК-1.1	Л1.5Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	

6.2	Оптика атмосферы. /Пр/	7	1	ОПК-1.1	Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.3	Атмосферное электричество /Лек/	7	2	ОПК-1.1	Л1.5Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.4	Атмосферное электричество /Пр/	7	1	ОПК-1.1	Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.5	Оптические и электрические явления в атмосфере. /Ср/	7	2,95	ОПК-1.1	Л1.5Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.6	/КонР/	7	3,05	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-2.2 ПК-1.2	Э1 Э2 Э3 Э4	
6.7	/Контр.раб./	7	0	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-2.2 ПК-1.2		
6.8	/ЗачётСОц/	7	0	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-2.2 ПК-1.2	Э1 Э2 Э3 Э4	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Блейк Д., Робсон Р., Калашников А. Д.	Физические основы динамики атмосферы и метеорологии: [учебное пособие]	Долгопрудный: Издательский Дом "Интеллект", 2016	5
Л1.2	Закинян Р.Г., Закинян А.Р.	Динамическая метеорология. Общая циркуляция атмосферы: учебное пособие	Ставрополь: Северо- Кавказский федеральный университет, 2015, электронный ресурс	1
Л1.3	Эккарт К., Дикий Л. А., Успенский П. Н., Обухов А. М.	Гидродинамика океана и атмосферы	Москва-Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2004, электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.4	Привалов В. Е., Фотиади А. Э., Шеманин В. Г.	Лазеры и экологический мониторинг атмосферы: учеб. пособие	Москва: Лань, 2013, электронный ресурс	1
Л1.5	Петрова Г. Г., Панчишкина И. Н., Петров А. И.	Физика атмосферы: Учебное пособие	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2015, электронный ресурс	1
Л1.6	Хромов С.П., Петросянц М.А.	Метеорология и климатология: учебник	Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012, электронный ресурс	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Павлов А. Н.	Геофизика. Тема 7. Взаимодействие океана и литосферы. Тема 8. Взаимодействие атмосферы и суши. Тема 9. Общая теория развития литосферы: Конспект лекций	Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологи ческий университет, 2006, электронный ресурс	1
Л2.2	Захаровская Н.Н., Ильинич В.В.	Метеорология и климатология: учебник	Москва: КолосС, 2013, электронный ресурс	1
Л2.3	Макоско А. А., Панин Б. Д.	Динамика атмосферы в неоднородном поле силы тяжести	Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологи ческий университет, 2002, электронный ресурс	1
Л2.4	Швед Г.М.	Введение в динамику и энергетику атмосферы: Учебное пособие	СПб: Издательство Санкт- Петербургского государственного университета, 2020, электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.5	Рожков В.А.	Статистическая гидрометеорология. Часть 1. Термодинамика: Учебное пособие	СПб: Издательство Санкт-Петербургского государственного университета, 2013, электронный ресурс	1
Л2.6	Мешалкин А. В., Дмитриева Т. В., Шемель И. Г., Маньшина И. В.	Экологическое состояние атмосферы: Учебное пособие для студентов-бакалавров	Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015, электронный ресурс	1
Л2.7	Карл, Эккарт, Дикий, Л. А., Успенский, П. Н., Обухова, А. М.	Гидродинамика океана и атмосферы	Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019, электронный ресурс	1
Л2.8	Закинян Р. Г., Закинян А. Р.	Динамическая метеорология. Общая циркуляция атмосферы: Учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015, электронный ресурс	1
Л2.9	Рожков В.А.	Статистическая гидрометеорология. Часть 2. Турбулентность и волны: Учебное пособие	СПб: Издательство Санкт-Петербургского государственного университета, 2013, электронный ресурс	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Кузнецова, Э. А., Соколов, С. Н.	Гидрология, метеорология и климатология: климатические расчеты: учебное пособие	Нижневартковск: Нижневартковский государственный университет, 2019, электронный ресурс	1
Л3.2	Толстых, М. А., Ибраев, Р. А., Володин, Е. М., Ушаков, К. В., Калмыков, В. В., Шляева, А. В., Мизяк, В. Г., Хабеев, Р. Н.	Модели глобальной атмосферы и Мирового океана: алгоритмы и суперкомпьютерные технологии: учебное пособие	Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2013, электронный ресурс	1

