Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

кафедра метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.02.01 Общая метеорология

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль)
«Авиационная метеорология»

Уровень
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП
_____Ермакова Т.С.

Утверждаю
Проректор по учебной работе
_____ Н.О. Верещагина

Рекомендована решением
Ученого совета Метеорологического
факультета
03.06.2023г., протокол №12

Рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры МКОА
20.06.2023 г., протокол №11-1
И.о. зав. кафедрой _____Дробжева Я.В.

Авторы-разработчики:
к.ф.-м.н. Канухина А.Ю.
к.ф.-м.н. Мханна А.И.
Мацуцына Ю.С.

Санкт-Петербург
2023

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2024/2025 учебный год без изменений

Протокол заседания кафедры метеорологии, климатологии и охраны атмосферы 24.06.2024 № 10

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2025/2026 учебный год без изменений

Протокол заседания кафедры метеорологии, климатологии и охраны атмосферы 26.05.2025 № 10

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – сформировать общепрофессиональную компетенцию, а также необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков, необходимых для понимания явлений и процессов, происходящих в атмосфере, и влияния на них различных факторов.

Задачи:

- Сформировать знание:
- основные понятия, термины и положения физики атмосферы, синоптической метеорологии и прогнозирования погоды;
- закономерности возникновения и развития атмосферных процессов и явлений;
- физические основы и подходы к анализу текущих погодных условий.

- Сформировать умение:
- анализировать метеорологические данные из различных источников для оценки текущих погодных условий и прогнозирования;
- организовать системы наблюдений за атмосферными явлениями и процессами;
- анализировать и интерпретировать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы.

- Сформировать владение:
- методами применения полученных знаний для решения практических задач в своей профессиональной деятельности, таких как составление прогнозов погоды, оценка рисков природных явлений и разработка рекомендаций по предотвращению последствий неблагоприятных метеорологических условий.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений и частью модуля «Основы гидрометеорологии», изучается в 3 семестре общепрофессиональных компетенций.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Физика», «Математика», «Введение в метеорологическую специальность», «Статика и термодинамика атмосферы», «Радиация в атмосфере».

Параллельно с дисциплиной «Общая метеорология» изучаются дисциплины модулей «Прикладные аспекты физико-математических наук», «Обеспечение метеорологических наблюдений» и др.

Дисциплина «Общая метеорология» является базой для изучения дисциплин «Системы метеорологических наблюдений на аэродроме» , «Прогнозирование состояния атмосферы в целях обеспечения безопасности полетов», «Учебная практика по наблюдению за атмосферными процессами», «Анализ, прогноз и визуализация метеорологической информации», «Оценка состояния атмосферы и передача информации о метеорологических параметрах», «Оценка влияния состояния атмосферы на безопасность полётов и передача информации авиационным подразделениям», «Метеорологическое обеспечение безопасности полётов» , «Метеорологическое обеспечение безопасности полётов», «Влияние региональных атмосферных процессов на авиационную деятельность», «Анализ местных особенностей в целях обеспечения авиации», «Метеорологическое обслуживание авиации», может быть использована при выполнении научно-исследовательской работы, в преддипломной практике, а также при написании выпускной квалификационной работы бакалавра.

Дисциплина «Общая метеорология» является базовой для прохождения учебной технологической (проектно-технологической) практики, наблюдение за атмосферными процессами.

1. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:
ОПК-3.

Таблица 1. Компетенции

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
ОПК-3 - Способен использовать базовые знания в области гидрометеорологии при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает методы решения профессиональной задачи, используя базовые знания в области гидрометеорологии ОПК-3.2. Умеет анализировать и интерпретировать данные наблюдений, измерений, результаты теоретических расчетов с учетом базовых знаний в области гидрометеорологии ОПК-3.3. Владеет методами получения качественных и количественных результатов при решении профессиональных задач	Знать: – основные понятия, термины и положения физики атмосферы, синоптической метеорологии и прогнозирования погоды; – закономерности возникновения и развития атмосферных процессов и явлений; – физические основы и подходы к анализу текущих погодных условий. Уметь: – анализировать метеорологические данные из различных источников для оценки текущих погодных условий и прогнозирования; – организовать системы наблюдений за атмосферными явлениями и процессами; – анализировать и интерпретировать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы. Владеть: – методами применения полученных знаний для решения практических задач в своей профессиональной деятельности, таких как составление прогнозов погоды, оценка рисков природных явлений и разработка рекомендаций по предотвращению последствий неблагоприятных метеорологических условий.

2. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2. Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Очная форма обучения	
	семестр	Итого
	3 семестр	
Зачетные единицы	3	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	46	46
в том числе:		
– лекции	18	18
– занятия семинарского типа:	28	28
–практические занятия	-	-
– лабораторные занятия	28	28
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	61,84	61,84
в том числе:	-	-
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	-
Контроль	0,16	0,16
в том числе:		
текущий контроль успеваемости	-	-
промежуточная аттестация	0,16	0,16
Всего часов:	108	108
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3. Структура дисциплины

№	Тема дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Лабораторные занятия	СРС			
3 семестр							
1	Тема 1-2. Фазовые переходы воды в атмосфере	4	8	12	Представление результатов выполнения практической работы (в письменном виде).	ОПК-3	ОПК-3.1
2	Тема 3-5. Физические условия образования туманов, облаков и осадков	6	8	14	Представление результатов выполнения практической работы (в письменном виде).	ОПК-3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
3	Тема 6-7. Тепловой режим деятельного слоя Земли и атмосферы.	4	8	14	Представление результатов выполнения	ОПК-3	ОПК-3.1 ОПК-3.2

					практической работы (в письменном виде).		
4	Тема 8. Основы динамики атмосферы.	2	2	12	Представление результатов выполнения практической работы (в письменном виде).	ОПК-3	ОПК-3.1
5	Тема 9. Основы оптики атмосферы	2	2	9,84	Представление результатов выполнения практической работы (в письменном виде).	ОПК-3	ОПК-3.1
	Промежуточная аттестация – 0,16						
	Итого	18	28	61,84			
	Всего часов: 108						

2.3. Содержание тем дисциплины

Таблица 4. Содержание тем дисциплины

№	Наименование темы дисциплины	Содержание	Компетенция
1	Тема 1-2. Фазовые переходы воды в атмосфере	Условия фазовых переходов вода в атмосфере. Диаграмма фазовых состояний воды в атмосфере. Испарение с земной поверхности и с поверхностей больших и малых водоемов. Равновесная относительная влажность. Уравнение переноса водяного пара в турбулентной атмосфере. Конденсация. Работа образования зародышевых капель. Роль ядер конденсации. Образование зародышевых капель. Факторы, влияющие на их рост. Переохлаждение капель. Образование ледяных кристаллов в атмосфере.	ОПК-3
2	Тема 3-5. Физические условия образования туманов, облаков и осадков	Туманы. Физико-метеорологические условия образования туманов. Их классификация. Основные характеристики туманов. Модели образования и строения туманов. Прогноз радиационных туманов. Облака. Физико-метеорологические условия образования облаков. Роль вертикальных движений различного масштаба, турбулентного перемешивания и радиационного выхолаживания в образовании облаков. Международная морфологическая классификация облаков. Генетическая классификация облаков. Физические характеристики облаков: водность, размер капель; капельные, кристаллические и смешанные облака; нижняя и верхняя границы облаков, их изменчивость во времени и пространстве. Осадки. Классификация осадков. Процессы укрупнения капель и кристаллов в облаках. Скорость роста и испарения капель. Коэффициент соударения (захвата). Роль твердой фазы в образовании осадков. Осадки из капельных, кристаллических и смешанных облаков. Особенности образования града. Наземная конденсация и осадки.	ОПК-3
3	Тема 6-7. Тепловой режим деятельного слоя Земли и атмосферы.	Теплофизические характеристики почвы, воды и воздуха. Основные законы распространения тепла в почве. Температура земной поверхности. Вертикальное распределение температуры почвы. Поток тепла в почве. Особенности распространения тепла в водоемах. Атмосфера – турбулентная среда. Динамические факторы	ОПК-3

		возникновения атмосферной турбулентности. Основные характеристики турбулентности. Понятие о приземном и пограничном слоях атмосферы. Изменение скорости ветра с высотой. Суточный ход ветра. Потоки тепла в атмосфере. Уравнение притока тепла в атмосфере. Уравнение притока тепла в турбулентной атмосфере. Коэффициент турбулентного обмена и коэффициент турбулентности. Методы его определения. Методы расчета турбулентного потока тепла. Суточный и годовой ход температуры. Изменение температуры воздуха с высотой. Периодические и непериодические изменения температуры в тропосфере. Инверсии температуры. Высота и температура тропопаузы.	
4	Тема 8. Основы динамики атмосферы.	Силы, действующие в атмосфере. Уравнение движения атмосферы. Установившееся движение воздуха без учета сил трения. Градиентный ветер. Геострофического ветер. Изменение геострофического ветра с высотой. Спираль Экмана. Градиентный ветер в циклоне и антициклоне с учетом и без учета силы трения.	ОПК-3.1
5	Тема 9. Основы оптики атмосферы	Оптические величины. Оптические явления, связанные с рассеянием света в атмосфере. Метеорологическая дальность видимости. Видимость в облаках, туманах, осадках. Причины рефракции света в атмосфере. Астрономическая и земная рефракции. Явления, обусловленные рефракцией света. Гало, венцы, радуга и другие оптические явления	ОПК-3.1

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5. Содержание лабораторных занятий

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов самостоятельной подготовки
1-2	Лабораторная работа №1. Факторы, влияющие на фазовые переходы воды в атмосфере	4	2
1-2	Лабораторная работа №2. Расчет скорости испарения с поверхности водоемов и суши	4	2
1-2	Лабораторная работа №3. Рост зародышевых капель в атмосфере.	4	2
1-2	Лабораторная работа №4. Условия образования тумана. Микрофизические характеристики тумана. Видимость в тумане.	4	2
3-5	Лабораторная работа №5. Условия образования облачности. Микрофизические характеристики облаков.	4	2
3-5	Лабораторная работа №6. Рост капель и ледяных частиц в облаках и туманах. Осадки.	6	4
3-5	Лабораторная работа №7. Анализ суточного хода температуры поверхности земли или водоёмов.	6	4
3-5	Лабораторная работа №8. Тепловой баланс деятельного слоя Земли	6	4
6-7	Лабораторная работа №9. Турбулентность в атмосфере, коэффициент турбулентности.	4	2
6-7	Лабораторная работа №10. Силы, действующие в атмосфере	6	4

6-7	Лабораторная работа №11. Расчет скорости геострофического ветра	4	2
6-7	Лабораторная работа №12. Движение в циклоне и антициклоне	6	4
8	Лабораторная работа №13. Расчет продолжительности дня	4	2
9	Лабораторная работа №14. Расчет оптических характеристик атмосферы	4	2
	Всего:	66	38

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

Электронный учебный курс «Общая метеорология» в системе Moodle [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=3517

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

Таблица 6. Учёт успеваемости обучающегося по дисциплине

Учет успеваемости	Количество баллов
– Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр	100
– Максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля:	100
в том числе максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации	20

6.1. Текущий контроль

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: ответ на вопрос.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7. Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Текущий контроль:	0-100
в том числе промежуточная аттестация	0-20
Итого:	100

Таблица 7.1 Распределение баллов по текущему контролю успеваемости

№	Вид работ	Min	Max
1. Обязательная часть			
1.1	Выполнение лабораторных работ №1-14		
1.1.1	Лабораторная работа №1. Факторы, влияющие на фазовые переходы воды в атмосфере	1	2
1.1.2	Лабораторная работа №2. Расчет скорости испарения с поверхности водоемов и суши	1	2
1.1.3	Лабораторная работа №3. Рост зародышевых капель в атмосфере.	1	2

1.1.4	Лабораторная работа №4. Условия образования тумана. Микрофизические характеристики тумана. Видимость в тумане.	1	2
1.1.5	Лабораторная работа №5. Условия образования облачности. Микрофизические характеристики облаков.	1	2
1.1.6	Лабораторная работа №6. Рост капель и ледяных частиц в облаках и туманах. Осадки.	1	2
1.1.7	Лабораторная работа №7. Анализ суточного хода температуры поверхности земли или водоёмов.	1	2
1.1.8	Лабораторная работа №8. Тепловой баланс деятельного слоя Земли	1	2
1.1.9	Лабораторная работа №9. Турбулентность в атмосфере, коэффициент турбулентности.	1	4
1.1.10	Лабораторная работа №10. Силы, действующие в атмосфере	1	4
1.1.11	Лабораторная работа №11. Расчет скорости геострофического ветра	1	4
1.1.12	Лабораторная работа №12. Движение в циклоне и антициклоне	1	4
1.1.13	Лабораторная работа №13. Расчет продолжительности дня	1	4
1.1.14	Лабораторная работа №14. Расчет оптических характеристик атмосферы	1	4
Итого баллов по обязательной части		14	40
2. Вариативная часть			
2.1	Доклад на учебном занятии по теме «Физические условия образования туманов, облаков и осадков»	3	5
2.2	Слушатель цикла научно-популярных лекций «Метеорологические среды»	1	10
2.3	Участие в олимпиаде (физика, математика, метеорология)	5	10
2.3.1	участие	5	5
2.3.2	призер	10	10
2.4	Выступление на конференции, СНО	5	5
2.5	Участие в стартап-проекте, связанном с физикой атмосферных процессов	1	5
	Промежуточная аттестация по дисциплине	0	20
Итого баллов по вариативной части		26	60
Итого баллов по дисциплине		40	100

Таблица 7.2. Конвертация баллов в итоговую оценку

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Не зачтено	0-39

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 рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины «Общая метеорология».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Головина Е.Г., Абанников В.Н., Ааед Мханна И.Н., Подгайский Э.В. Учебное пособие «Основы термодинамики атмосферы» по дисциплине «Физика атмосферы». – Санкт-Петербург: Изд-во «Ниц Арт». 2022. – 61 с.

2. Васильев А. А. Физическая метеорология : учебное пособие / А. А. Васильев, Ю. П.

Переведенцев. — Казань : КФУ, 2017. — 72 с. — ISBN 978-5-00019-804-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/101180 (дата обращения: 21.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Рыбакова Ж. В. Введение в физическую метеорологию и климатологию : учебное пособие / Ж. В. Рыбакова ; под редакцией В. Г. Блинковой. — Томск : ТГУ, 2018. — 164 с. — ISBN 978-5-94621-715-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112815 (дата обращения: 21.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Учение об атмосфере: учебное пособие / А. И. Байтелова, Т. Ф. Тарасова, М. Ю. Гарицкая, О. В. Чекмарева. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 125 с. — ISBN 978-5-7410-1501-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. http://www.iprbookshop.ru/69963.html

Дополнительная литература

1.Матвеев Л.Т. Физика атмосферы. – СПб.: Гидрометеоиздат, 2000.

2. Андреев А.О., М.В. Дукальская, Е.Г. Головина. Облака: происхождение, классификация, распознавание. Учебное пособие. С.-Пб. РГГМУ, 2007

3. Толмачева, Н.И. Физическая метеорология. Учебное пособие; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2012.– 324 с.

4. Бройдо А. Г. и др. Задачник по общей метеорологии. – Л.: Гидрометеоиздат, 1984.

5. Психометрические таблицы. – Л.; Гидрометеоиздат, 1981. с.

6. Атлас облаков. Под ред. А. Х. Хргиана, Н. И. Новожилова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1978.

7. Кирюхин Б. В., Зверев А. С., Кондратьев К. Я., Селезнева Е. С., Тверской П. Н., Юдин М. И. Курс метеорологии (физика атмосферы). Под ред. проф. П. Н. Тверского, Гидрометеоиздат, 1951.

8. Тверской П. Н. Курс метеорологии (физика атмосферы), Гидрометеоиздат, 1963.

9. Зверев А. С. Туманы и их предсказание, Гидрометеоиздат, 1954.

10. Гаврилов В.А. Видимость в атмосфере. - Л.: Гидрометеоиздат, 1966. - 324 с

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Образовательная платформа Нетология [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://netology.ru/
2. Образовательная платформа Яндекс Практикум [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://practicum.yandex.ru/
3. Образовательная платформа GeekBrains [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gb.ru/
4. Образовательная платформа Skillbox [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://skillbox.ru/
5. Образовательная платформа SkillFactory [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://skillfactory.ru/
6. Образовательная платформа Открытое образование [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://openedu.ru/
7. Образовательная платформа Лекториум [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.lektorium.tv/

8.3. Перечень информационных справочных систем

1. Файловый архиватор: 7-zip [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.7-zip.org/

2. Файловый менеджер: Far-manager [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://farmanager.com/

3. Офисный пакет: OpenOffice [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.openoffice.org/ru/

8.4. Перечень профессиональных баз данных

1. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://cyberleninka.ru/

2. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) «Elibrary» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://elibrary.ru/

3. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн, Режим доступа: http://elib.rshu.ru

4. Электронно-библиотечная система Знаниум. Режим доступа: http://znanium.com

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программе дисциплины

Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспеченностью доступа к архиву метеорологических карт и наблюдений

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

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.