

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра Экспериментальной физики атмосферы

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.03.02 Аэрологические наблюдения

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.03.05 Прикладная гидрометеорология

Направленность (профиль):

Авиационная метеорология

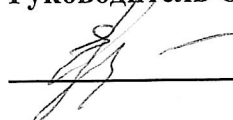
Уровень:

Бакалавриат

Форма обучения

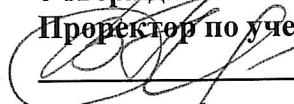
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП


Ермакова Т.С.

Утверждаю

Проректор по учебной работе


Н.О. Верещагина

Рекомендована решением
Ученого совета Метеорологического
факультета
30.06.2023 г., протокол № 12

Рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры ЭФА

05.06.2023 г., протокол №12

Зав. кафедрой  Восканян К.Л.

Авторы-разработчики:

к.ф.-м.н. Саенко А.Г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – сформировать общепрофессиональную компетенцию, а также необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков, необходимом для понимания основных принципов получения, обработки и анализа информации о физическом состоянии свободной атмосферы с использованием однопунктного и базисного шарпилотного аэрологического зондирования, радиовеетровых наблюдений.

Задачи:

1. Сформировать знание:
 - физических основ методов аэрологических измерений метеорологических величин в свободной атмосфере при использовании однопунктного и базисного шарпилотного аэрологического зондирования, радиовеетрового зондирования;
2. Сформировать умение:
 - проводить оперативные измерения с использованием аэрологических теодолитов;
 - обрабатывать и представлять результаты однопунктного и базисного шарпилотного аэрологического зондирования, радиовеетровых наблюдений;
3. Сформировать владение:
 - аппаратурой, используемой в оперативной практике;
 - методами обработки данных аэрологических наблюдений, в том числе и с использованием вычислительной техники

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы, изучается в 4 семестре для освоения профессиональных компетенций.

Изучению предшествуют следующие дисциплины:

«Введение в метеорологическую специальность», «Основы функционирования метеорологической техники», «Методы и средства контактных метеорологических измерений», «Общая метеорология».

Дисциплина «Аэрологические наблюдения» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Аппаратурные средства метеорологического обеспечения авиации», «Прогнозы для обеспечения авиации», «Моделирование атмосферных процессов», «Обработка и визуализация информации средствами геоинформационных систем», «Оценка влияния атмосферы на авиацию», «Методы зондирования окружающей среды», «Эксплуатация метеорологических измерительных систем».

Дисциплина может быть использована при выполнении научно-исследовательской работы, в преддипломной практике, а также при написании выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ОПК-5

Таблица 1. Компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
--	--	----------------------------

ОПК-5 - Способен организовывать и проводить гидрометеорологические измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, разрабатывать рекомендации на основе полученных данных	ОПК-5.1. Знает методы организации и проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с учетом требований нормативных документов и технической документации ОПК-5.2. Умеет составлять отчеты по результатам проведенных гидрометеорологических измерений и наблюдений и представлять практические рекомендации на их основе ОПК-5.3. Владеет методами анализа и интерпретации гидрометеорологических данных	<u>Знать:</u> - физические основы методов аэрологических измерений метеорологических величин в свободной атмосфере при использовании однопунктного и базисного шарпилотного аэрологического зондирования, радиоветрового зондирования; <u>Уметь:</u> - проводить оперативные измерения с использованием аэрологических теодолитов; - обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о высотных профилях скорости и направления ветра. <u>Владеть:</u> - методами проведения наблюдений параметров в свободной атмосфере с использованием аэрологических теодолитов; - методами обработки и представление данных, полученных при проведении однопунктных шарпилотных аэрологических наблюдений, в том числе и с использованием вычислительной техники.
---	---	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 32 академических часов.

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

Объём дисциплины	Очная форма обучения	
	Семестр	Итого
	4 семестр	
Зачётные единицы	2	2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	32	32
в том числе:	-	-
— лекции	14	14
— занятия семинарского типа	-	-
— практические занятия	-	-
— лабораторные занятия	18	18
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	39,84	39,84
в том числе:	-	-
— курсовая работа	-	-
— контрольная работа	-	-
Контроль:	0,16	0,16
ВСЕГО ЧАСОВ:	72	72

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
------------------------------	-------	-------

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3. Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / 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			
4 семестр							
1	Измерение основных метеорологических величин в свободной атмосфере. Отечественные и зарубежные системы аэрологического зондирования	2	-	4	Тестирование	ОПК-5	ОПК-5.1.
2	Аэрологические теодолиты	-	2	4	Коллоквиум перед лабораторной работой	ОПК-5	ОПК-5.2.
3.	Организация и проведение однопунктных шарпилотных наблюдений	2	-	4	Тестирование	ОПК-5	ОПК-5.2. ОПК-5.1.
4.	Обработка данных, полученных при проведении однопунктных шарпилотных наблюдений (графический метод)	2	2	4	Коллоквиум перед лабораторной работой	ОПК-5	ОПК-5.3.
5.	Обработка данных, полученных при проведении однопунктных шарпилотных наблюдений (аналитический	2	2	4	Коллоквиум перед лабораторной работой	ОПК-5	ОПК-5.3.

	метод)						
6	Организация и проведение базисных шарпилотных наблюдений	2	2	4	Тестирование	ОПК-5	ОПК-5.1. ОПК-5.2.
7	Обработка данных, полученных при проведении базисных шарпилотных наблюдений	-	4	4	Коллоквиум перед лабораторной работой	ОПК-5	ОПК-5.3.
8	Радиоветровые наблюдения	2	4	4	Коллоквиум перед лабораторной работой	ОПК-5	ОПК-5.1. ОПК-5.2.
9	Измерение координат объектов в атмосфере	-	2	4	Коллоквиум перед лабораторной работой	ОПК-5	ОПК-5.1.
10	Уравнения дальности радиолокационного наблюдения в атмосфере	2	-	3,84	Тестирование	ОПК-5	ОПК-5.1.
	ИТОГО	14	18	39,84	-	-	-

4.3. Содержание разделов дисциплины

Таблица 4. Содержание разделов дисциплины

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание	Компетенция
1	Измерение основных метеорологических величин в свободной атмосфере. Отечественные и зарубежные системы аэрологического зондирования	Предмет и задачи дисциплины. Виды информации об окружающей среде. Общие требования к объёму и точности аэрологической информации с учётом пространственно-временной изменчивости метеорологических величин. Методы и технические средства получения аэрологической информации о состоянии свободной атмосферы. Отечественные и зарубежные системы аэрологического зондирования.	ОПК-5.1.
2	Аэрологические теодолиты	Устройство аэрологических теодолитов. Установка аэрологических теодолитов. Методика использования аэрологических теодолитов при проведении оптических шарпилотных наблюдений.	ОПК-5.2.
3	Организация и проведение однопунктных шарпилотных наблюдений	Этапы подготовки шар-пилота к выпуску. Определение вертикальной скорости шара при проведении однопунктных шарпилотных наблюдений. Методика проведения однопунктных шарпилотных наблюдений. Первичная	ОПК-5.2. ОПК-5.1.

4	Обработка данных, полученных при проведении однопунктных шарпилотных наблюдений (графический метод)	информация, получаемая в процессе проведения однопунктных шарпилотных наблюдений. Основа графической обработки – круг Молчанова, теоретические основы, методика использования.	ОПК-5.3.
	Обработка данных, полученных при проведении однопунктных шарпилотных наблюдений (аналитический метод)	Построение системы уравнений для реализации аналитической обработки данных однопунктных шарпилотных наблюдений. Методика проведения расчетов с использованием инженерного калькулятора. Методика проведения расчетов с использованием ПЭВМ.	ОПК-5.3.
6	Организация и проведение базисных шарпилотных наблюдений	Методика реализации базисных шарпилотных наблюдений. Основные соотношения, используемые при обработке данных, полученных в процессе проведения базисных шарпилотных наблюдений.	ОПК-5.1. ОПК-5.2.
7	Обработка данных, полученных при проведении базисных шарпилотных наблюдений	Проведение базисных шарпилотных наблюдений. Методика обработки данных базисных шарпилотных наблюдений.	ОПК-5.3.
8	Радиоветровые наблюдения	Методы радиоветровых наблюдений. Методика проведения и обработки данных радиоветровых наблюдений. Устройства метеорологических радиолокационных станций применяемых для получения информации о распределении ветра в свободной атмосфере. Характеристики антенн и радиолокационный обзор пространства. Характеристики импульсных РЛС.	ОПК-5.1. ОПК-5.2.
9	Измерение координат объектов в атмосфере	Методы измерения угловых координат объектов в атмосфере. Методы измерения дальности до объектов в атмосфере.	ОПК-5.1.
10	Уравнения дальности радиолокационного наблюдения в атмосфере	Отражение и рассеяние электромагнитных волн. Эффективная площадь рассеяния объекта. Простейшие радиолокационные цели. Уравнение дальности радиолокационного наблюдения точечной цели. Уравнение дальности радиолокационного наблюдения РЛС с активным ответом.	ОПК-5.1.

Таблица 5. Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов самостоятельной подготовки
4 семестр			
2	Изучение устройства аэрологических теодолитов. Получение навыков в подготовке аэрологических	2	4

	теодолитов к проведению однопунктных наблюдений		
4, 5	Обработка данных однопунктных шаропилотных наблюдений.	4	4
6	Получение навыков в подготовке аэрологических теодолитов к проведению базисных наблюдений.	2	4
7	Обработка данных базисных шаропилотных наблюдений	4	4
8	Получение навыков в организации радиовеетровых наблюдений	4	4
9	Обработка данных радиовеетровых наблюдений	2	4
	ВСЕГО	18	20

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

Электронный учебный курс «Аэрологические наблюдения» в системе Moodle [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moodle.rshu.ru/>

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

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале.

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	30

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Перечень вопросов и критерии оценивания ответов на вопросы в билете по темам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: **зачет**.

Форма проведения **зачета**: устный ответ на два вопроса в билете.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7. Распределение баллов по видам учебной работы — 4 семестр

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Текущий контроль:	0-100
в том числе промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Таблица 7.1. Распределение баллов по текущему контролю

№	Вид работ	Min	Max
1. Обязательная часть			
1.2	Выполнение лабораторных работ	0	40
1.2.1	«Обработка шаропилотных наблюдений.»	0	10
1.2.2	«Кодирование результатов шаропилотных наблюдений в коде КН-03.»	0	10
1.2.3	«Обработка радиоветровых наблюдений.»	0	10
1.2.4	«Кодирование результатов радиоветровых наблюдений в коде КН-03.»	0	10
Итого баллов по обязательной части		0	40
2. Вариативная часть			
2.1	Тест «Аэрологические наблюдения»	0	10
2.1.1	базовый уровень сложности	0	5
2.1.2	продвинутый уровень сложности	5	10
2.2	Научный доклад на студенческой конференции по физико-математической тематике	5	5
2.3	Участие в олимпиаде (физика, математика, метеорология, география)	5	10
2.3.1	участие	5	5
2.3.2	призер	10	10
2.4	Публикация в индексируемом журнале (совместно с преподавателем)	10	10
2.5	Акселерационная программа/ проект Росмолодежи	20	40
2.5.1	участие	20	20
2.5.2	грант	40	40
	Промежуточная аттестация по дисциплине	0	30
Итого баллов по вариативной части		0	60
Итого баллов по дисциплине			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 «Аэрологические наблюдения».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. К.Л. Восканян, Н. К. Екатериничева, А.Д. Кузнецов, А.Г. Саенко, О.С. Сероухова, Т.Е. Симакина. Практикум по аэрологическим методам зондирования окружающей среды // Учебное пособие. Санкт-Петербург, РГГМУ, 2020 elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_6eb55e5a140944a68730b156d3aa4e06.pdf

Дополнительная литература

1. Киселёв В.Н., Мущенко П.М. Практикум по аэрологии и радиометеорологии. – ЛПИ им. Калинина, 1986, 136с.
2. Зайцева Н.А. Аэрология. // Л.; Гидрометеиздат, 1990, 221с.
3. Павлов Н.Ф. Аэрология, радиометеорология и техника безопасности. – Л.: Гидрометеиздат, 1980, 432с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-213155119.pdf
4. Киселев В.Н., Кузнецов А.Д. Методы зондирования окружающей среды (атмосферы). – СПб.: РГГМУ, 2004, 428с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504195606.pdf

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Электронный ресурс – Официальный сайт Всемирной метеорологической организации – URL: http://www.wmo.int/pages/index_ru.html
2. Электронный ресурс – Сайт Главной геофизической обсерватории – URL: <http://voeikovmgo.ru>
3. Электронный ресурс – Сайт Центральной аэрологической обсерватории – URL: <http://www.cao-rhms.ru>
4. Электронный ресурс – Гидрометцентр России фактические данные – URL: <http://www.meteoinfo.ru/pogoda>
5. Электронный ресурс – Текущие аэрологические данные в кодировке КН-04 и аэрологические диаграммы – URL: <http://weather.uwyo.edu/upperair/europe.html>
6. Электронный ресурс – МЕТЕОКЛУБ: независимое сообщество любителей метеорологии (Европа и Азия) – URL: <http://meteoclub.ru/>
7. Электронный ресурс – Данные аэрологического зондирования атмосферы – URL: <http://flymeteo.org/menu/zond.php>

8.3. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. Режим доступа: <http://elib.rshu.ru>
2. Электронно-библиотечная система Знаниум. Режим доступа: <http://znanium.com>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, доской, мультимедийной техникой,

обеспечивающей тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, оснащенная меловой доской и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, служащей для представления учебной информации.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерной техникой, служащей для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерной техникой, служащей 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.

Учебная лаборатория метеорологической информационно-измерительной техники (МИИТ) - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, оснащенная комплектом измерительной аппаратуры и метеорологическими приборами.

Учебная лаборатория автоматической обработки результатов метеорологических измерений (АОРМИ) – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, доской, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

Помещение для технического обслуживания и хранения информационно-измерительной техники – укомплектовано специализированной мебелью, оборудованием лаборатории МИИТ

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

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.

