Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

кафедра экспериментальной физики атмосферы

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.01.01 Основы функционирования метеорологической техники

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.

Утверждено
Проректор по учебной работе
_____Н.О. Верещагина

Рекомендована решением
Ученого совета метеорологического факультета
30.06.2023, протокол № 12

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
экспериментальной физики атмосферы
05.06.2023, протокол № 12
Зав. кафедрой _____Восканян К.Л.

Автор-разработчик:
к.ф.-м.н. Саенко А.Г.

Санкт-Петербург
2023

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

Протокол заседания кафедры экспериментальной физики атмосферы 29.05.2024 № 12

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

Протокол заседания кафедры экспериментальной физики атмосферы 28.05.2025 № 10

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – сформировать общепрофессиональную компетенцию, а также необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков, необходимых для понимания основных принципов построения, функционирования и эксплуатации метеорологических приборов, измерительных систем, технических средств сбора и передачи гидрометеорологической информации, радиолокационной техники и другой аналоговой и цифровой электроники, используемой при проведении метеорологических измерений.

Задачи:

1. Сформировать знание:
- основных понятий и терминов в метеорологических измерениях;
- теоретических основ электротехники, методов анализа и расчета линейных и нелинейных электро и радиотехнических устройств;
- физических основ функционирования метеорологической измерительной техники, основных физических величин, характеризующих эффективность её работы.
- о перспективных направлениях развития и совершенствования электронной техники.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы, входит в модуль «Обеспечение метеорологических наблюдений», изучается в 3 семестре для освоения общепрофессиональных компетенций.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Физика», «Введение в метеорологическую специальность».

Дисциплина изучается параллельно с дисциплиной «Методы и средства контактных метеорологических измерений».

Дисциплина является базовой для освоения дисциплин: «Аппаратурные средства метеорологического обеспечения авиации», «Аэрологические наблюдения», «Методы зондирования окружающей среды», «Эксплуатация метеорологических измерительных систем».

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:
ОПК-4.

Таблица 1. Компетенции

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
ОПК-4 - Способен использовать методы сбора, обработки и представления гидрометеорологической информации для решения	ОПК-4.1. Знает основные понятия и термины в области гидрометеорологии, включая типы данных, методы их сбора, а также влияние климатических и погодных	Знать: – основные понятия и термины в метеорологических измерениях; – теоретические основы электротехники, методы анализа и расчета линейных

задач профессиональной деятельности, выполнять анализ и обобщение полученных результатов	условий на различные процессы и явления	и нелинейных электро и радиотехнических устройств; – физические основы функционирования метеорологической измерительной техники, основных физических величин, характеризующих эффективность её работы; – перспективные направлениях развития и совершенствования электронной техники.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических 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:	47	47
в том числе:	-	-
Лекции	18	18
занятия семинарского типа:	28	28
лабораторные занятия	-	-
практические занятия	28	28
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	60,84	60,84
в том числе:		
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	-
Контроль	1,16	1,16
в том числе:		
текущий контроль успеваемости	1	1
промежуточная аттестация	0,16	0,16
Всего часов:	108	108
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3. Структура дисциплины

№	Тема дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.	Формы текущего контроля	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций

		Лекции	Практические занятия	СРС			
	3 семестр						
1	Тема 1. Измерения физических величин	2	0	4	Тестирование	ОПК-4	ОПК-4.1
2	Тема 2. Построение и применение датчиков	2	0	4	Тестирование	ОПК-4	ОПК-4.1
3	Тема 3. Электромеханические измерительные приборы	2	0	6	Тестирование	ОПК-4	ОПК-4.1
	Текущий контроль успеваемости – 0,5						
4.	Тема 4-5. Осциллографы	4	22	22	Фронтальный опрос. Выполнение лабораторных работ	ОПК-4	ОПК-4.1
5.	Тема 6. Мостовые и компенсационные методы измерений	2	0	6	Тестирование	ОПК-4	ОПК-4.1
6	Тема 7. Цифровые измерительные приборы	2	0	8,84	Тестирование	ОПК-4	ОПК-4.1
7	Тема 8-9. Измерение направления ветра	4	6	10	Фронтальный опрос Выполнение лабораторной работы	ОПК-4	ОПК-4.1
	Промежуточная аттестация-0,5						
	Итого	18	28	60,84			
	Всего часов:108						

4.3. Содержание тем дисциплины

Таблица 4. Содержание тем лекций

№	Наименование темы дисциплины	Содержание	Компетенция
1	Тема 1. Измерения физических величин	Методы измерения физических величин. Датчики, измерительные схемы, средства измерений. Классификация измерителей и методов измерений. Основные характеристики измерительных приборов. Структурные схемы средств измерений.	ОПК-4
2	Тема 2. Построение и применение датчиков	Основные понятия. Классификация датчиков. Параметрические датчики:. Типы датчиков, принцип работы, области применения, достоинства и недостатки.	ОПК-4

		Генераторные датчики. Типы датчиков, принцип работы, области применения, достоинства и недостатки.	
3	Тема 3. Электромеханические измерительные приборы	Основные понятия. Магнитоэлектрические, электродинамические и электромагнитные электроизмерительные приборы. Их конструкция, схемы подключения Достоинства и недостатки.	ОПК-4
4	Тема 4-5. Осциллографы	Осциллографы: назначение, устройство, режимы работы. Измерения, проводимые с помощью осциллографов. Типы сигналов и их параметры. Цифровые осциллографы.	ОПК-4
5	Тема 6. Мостовые и компенсационные методы измерений	Мостовые измерительные схемы. Двух и трехпроводные схемы подключения датчиков. Автоматические мостовые схемы. Компенсационные методы измерений	ОПК-4
6	Тема 7. Цифровые измерительные приборы	Сигналы в цифровых устройствах, их виды. Логические элементы. Малые интергальные схемы. Триггер, счетчики. Средние интегральные схемы. Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Цифровые измерительные приборы. Измерение частоты и периода колебаний	ОПК-4
7	Тема 8-9. Измерение направления ветра	Измерение направления ветра. Флюгарка. Способы передачи информации об угле поворота флюгарки. Сельсины – контактные и бесконтактные. Кодеры углового положения	ОПК-4

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5. Содержание практических занятий

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов самостоятельной подготовки
4-5	Практическая работа №1-3. Изучение работы осциллографа	15	8
4-5	Практическая работа №4-7. Исследование импульсного фотометра ФИ-1	17	10
4-5	Практическая работа №8-11. Исследование измерителя высоты нижней границы облаков ИВО-1м	17	8
8-9	Практическая работа №12-14. Исследование анеморумбометра М-63м	16	10
	Всего часов	64	36

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

Электронный учебный курс «Основы функционирования метеорологической техники» в системе Moodle [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=3660

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
— максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации	20

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 по темам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет с оценкой

Форма проведения зачета с оценкой: устный ответ на вопрос в билете.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7. Распределение баллов по видам учебной работы

Учет успеваемости	Количество баллов
Текущий контроль успеваемости	0-100
Промежуточная аттестация	0-20
Итого:	100

Таблица 7.1 Распределение баллов по текущему контролю

№	Вид работ	Min	Max
1. Обязательная часть			
1.1	Текущий контроль успеваемости по проверке сформированности остаточных знаний	2	4
1.1.1	Тест (Min – 30-49% правильных ответов, max -85-100% правильных ответов)	2	4
1.2	Выполнение лабораторных работ №1-4	18	36
1.2.1	Практическая работа №1-3. Изучение работы осциллографа	2	4
1.2.2	Практическая работа №4-7. Исследование импульсного фотометра ФИ-1	2	4
1.2.3	Практическая работа №8-11. Исследование измерителя высоты нижней границы облаков ИВО-1м	3	6
1.2.4	Практическая работа №12-14. Исследование анеморумбометра М-63м	3	6
1.3	Фронтальный опрос по темам 4-5, 8-9	4	8
1.3.1	Фронтальный опрос по теме 4-5	2	4
1.3.2	Фронтальный опрос по темам 8-9	2	4
Итого баллов по обязательной части		20	40
2. Вариативная часть			
2.1	Тест «Основы функционирования метеорологической техники»	0	10
2.1.1	базовый уровень сложности	0	5
2.1.2	продвинутый уровень сложности	5	10

2.2	Учебное задание продвинутого уровня (не более двух)	10	20
2.2.1	Выполнение рассчетного задания «Верификация данных двух анеморумбометров»	5	10
2.2.2	Подготовка доклада с презентацией на тему «Современные цифровые устройства в метеорологических измерениях»	5	10
2.2.3	Подготовка доклада с презентацией на тему «Цифровые осциллографы»	5	10
2.2.4	Подготовка виртуальной установки «Двухканальный осциллограф»	5	10
2.3	Научный доклад на студенческой конференции «Метеорология без границ» по темам дисциплины	5	5
2.4	Подготовка доклада с презентацией на темы дисциплины для выступления в цикле научно-популярных лекций «Метеорологические среды»	5	10
2.5	Участие в олимпиаде (физика, математика, метеорология, география)	5	10
2.5.1	участие	5	5
2.5.2	призер	10	10
2.6	Публикация в индексируемом журнале (совместно с преподавателем)	10	10
	Промежуточная аттестация по дисциплине	0	20
Итого баллов по вариативной части		20	60
Итого баллов по дисциплине		40	100

Таблица 7.2 Конвертация баллов в итоговую оценку

Оценка	Баллы
Зачтено (отлично)	85-100
Зачтено (хорошо)	64-84
Зачтено (удовлетворительно)	40-63
Не зачтено (неудовлетворительно)	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 «Основы функционирования метеорологической техники».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Григоров Н.О., Зудинов Н.В., Восканян К.Л., Саенко А.Г. Руководство к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Методы и средства гидрометеорологических измерений». Практикум. СПб.: РГГМУ, 2018. – 319 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_21e1522c690f497eaef0aecfff1f6931.pdf

2. Комиссаров Ю.А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин; под ред. П.Д. Саркисова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 479 с. – (Высшее образование: Бакалавриат) – URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=739609

Дополнительная литература

1. Григоров Н.О., Саенко А.Г., Восканян К.Л. Методы и средства гидрометеорологических измерений. Метеорологические приборы. С-Пб, РГГМУ, 2012. – 306 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_f316451e6f934330ba4e95541bc9ce15.pdf

2. Большаков В.А., Векшина Т.В. Электротехника и электроника в гидрометеорологии. Часть I. Цепи и приборы: учебное пособие. – СПб.: РГГМУ, 2019. – 210 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_5bcdb457c1ce45e394c83d6f03fc51da.pdf

3. Мержеевский А.И. Фокин А.А. Электроника и автоматика в гидрометеорологии: Учебное пособие для студентов гидрометеорологических вузов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – 384 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-224110835.pdf

4. Большаков В.А., Миклуш В.А. Микроконтроллеры: Лабораторный практикум. – СПб.: РГГМУ, 2017. – 80 с.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Образовательная платформа Яндекс Практикум [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://practicum.yandex.ru/

2. Образовательная платформа Открытое образование [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://openedu.ru/

3. Образовательная платформа Лекториум [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.lektorium.tv/

8.3. Перечень программного обеспечения

Операционная система windows 7
Пакет Microsoft Office

8.4. Перечень информационных справочных систем

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

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

8.5. 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/

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, мультимедийной техникой, обеспечивающей тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, оснащенная 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 метеорологическими приборами, лабораторными макетами и измерительной аппаратурой для представления учебной информации в составе:

1. Анеморумбометр М-63м1.
2. Импульсный фотометр ФИ-11.
3. Измеритель высоты облаков ИВО-1М
4. Измерительная электронная аппаратура – тестеры, генераторы, частотомеры, осциллографы, ампервольтомметры для проверки работоспособности, проведения регламентных работ, ремонтных работ, калибровке и настройке метеорологических измерительных приборов.

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

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.