

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):

Метеорология, спутниковые и цифровые технологии

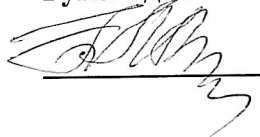
Уровень:

Бакалавриат

Форма обучения

Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП


Восканян К.Л.

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, 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. Сформировать умение:
 - понимать технические особенности построения современной и перспективной измерительной аппаратуры и средств автоматизации в гидрометеорологии;
 - читать принципиальные схемы типовых измерительных устройств, производить количественную оценку основных характеристик и параметров этих устройств;
 - эксплуатировать метеорологическую измерительную технику;
 - производить измерение параметров и характеристик типовых радиотехнических устройств.
3. Сформировать владение:
 - элементами инженерного анализа, синтеза и экспериментального исследования параметров и характеристик измерительных устройств;
 - методами решения инженерных задач по анализу типовых линейных радиотехнических устройств с использованием математических методов и 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 3 семестре очной формы обучения и на 2 курсе заочной формы обучения для освоения профессиональных компетенций.

Изучению предшествуют следующие дисциплины:

«Физика», «Введение в метеорологическую специальность».

Изучается параллельно в 3 семестре очной формы обучения, и на 2 курсе заочной формы обучения с такими дисциплинами как: «Методы и средства контактных метеорологических измерений».

Дисциплина «Основы функционирования метеорологической техники» является базовой для освоения дисциплин: «Аппаратурные средства измерения параметров атмосферы», «Автоматические метеорологические станции общего и специального назначения», «Основы аэрологии» «Методы зондирования окружающей среды»,

«Космическая метеорология».

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-4.

Таблица 1. Компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-4 - Способен использовать методы сбора, обработки и представления гидрометеорологической информации для решения задач профессиональной деятельности, выполнять анализ и обобщение полученных результатов	ОПК-4.1. Знает методы сбора и обработки гидрометеорологической информации.	<i>Знать:</i> – основные понятия и термины в метеорологических измерениях; – теоретические основы электротехники, методы анализа и расчета линейных и нелинейных электро и радиотехнических устройств; – физические основы функционирования метеорологической измерительной техники, основных физических величин, характеризующих эффективность её работы; – перспективные направления развития и совершенствования электронной техники. <i>Уметь:</i> – понимать технические особенности построения современной и перспективной измерительной аппаратуры и средств автоматизации в гидрометеорологии; – читать принципиальные схемы типовых радиотехнических устройств, производить количественную оценку основных характеристик и параметров этих устройств; – эксплуатировать метеорологическую измерительную технику; – производить измерение параметров и характеристик типовых измерительных устройств. <i>Владеть:</i> – элементами инженерного анализа, синтеза и экспериментального исследования параметров и характеристик измерительных устройств; – методами решения инженерных задач по анализу типовых линейных радиотехнических устройств с использованием математических

		методов и вычислительной 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		Заочная форма обучения	
	семестр	Итого	курс	Итого
	3 семестр		2 курс	
Зачетные единицы	3	3	3	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	46	46	10	10
в том числе:	-	-	-	-
лекции	18	18	4	4
занятия семинарского типа:	-	-	-	-
лабораторные занятия	28	28	6	6
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	60,84	60,84	96,84	96,84
в том числе:	-	-	-	-
курсовая работа	-	-	-	-
контрольная работа	-	-	-	-
Контроль	1,16	1,16	1,16	1,16
Всего часов:	108	108	108	108
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

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			

3 семестр							
1	Измерения физических величин	2	-	4	Тестирование	ОПК-4	ОПК-4.1
2	Построение и применение датчиков	2	-	4	Тестирование	ОПК-4	ОПК-4.1
3	Электрометрические измерительные приборы	2	-	6	Тестирование	ОПК-4	ОПК-4.1
4.	Осциллографы	2	22	22	Коллоквиумы. Выполнение лабораторных работ	ОПК-4	ОПК-4.1
5.	Мостовые и компенсационные методы измерений	2	-	6	Тестирование	ОПК-4	ОПК-4.1
6	Цифровые измерительные приборы	2	-	8	Тестирование	ОПК-4	ОПК-4.1
7	Измерение направления ветра	2	6	10,84	Коллоквиум. Выполнение лабораторной работы	ОПК-4	ОПК-4.1
ИТОГО		14	28	60,84			

Таблица 4. Структура дисциплины для заочной формы обучения

Таблица 4. Структура дисциплины для заочной 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			
2 курс							
1	Измерения физических величин	0	-	8	Тестирование	ОПК-4	ОПК-4.1
2	Построение и применение датчиков	-	-	8	Тестирование	ОПК-4	ОПК-4.1
3	Электромехан	2	-	8	Тестирование	ОПК-4	ОПК-4.1

	ические измерительны е приборы						
4.	Осциллограф ы	-	2	30	Выполнение лабораторной работы	ОПК-4	ОПК-4.1
5.	Мостовые и компенсацион ные методы измерений	-	-	10	Тестирование	ОПК-4	ОПК-4.1
6	Цифровые измерительны е приборы	2	-	12	Тестирование	ОПК-4	ОПК-4.1
7	Измерение направления ветра	-	4	20,84	Выполнение лабораторной работы	ОПК-4	ОПК-4.1
	ИТОГО	4	6	96.84			

4.3. Содержание разделов дисциплины

Таблица 5. Содержание разделов дисциплины

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание	Компетенция
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-4.1
2	Построение и применение датчиков	Основные понятия. Классификация датчиков. Параметрические датчики:. Типы датчиков, принцип работы, области применения, достоинства и недостатки. Генераторные датчики. Типы датчиков, принцип работы, области применения, достоинства и недостатки.	ОПК-4.1
3	Электромеханические измерительные приборы	Основные понятия. Магнитоэлектрические, электродинамические и электромагнитные электроизмерительные приборы. Их конструкция, схемы подключения Достоинства и недостатки.	ОПК-4.1
4	Осциллографы	Осциллографы: назначение, устройство, режимы работы. Измерения, проводимые с помощью осциллографов. Типы сигналов и их параметры. Цифровые осциллографы.	ОПК-4.1
5	Мостовые и компенсационные методы измерений	Мостовые измерительные схемы. Двух и трехпроводные схемы	ОПК-4.1

		подключения датчиков. Автоматические мостовые схемы. Компенсационные методы измерений	
6	Цифровые измерительные приборы	Сигналы в цифровых устройствах, их виды. Логические элементы. Малые интегральные схемы. Триггер, счетчики. Средние интегральные схемы. Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Цифровые измерительные приборы. Измерение частоты и периода колебаний	ОПК-4.1
7	Измерение направления ветра	Измерение направления ветра. Флюгарка. Способы передачи информации об угле поворота флюгарки. Сельсины – контактные и бесконтактные. Кодеры углового положения	ОПК-4.1

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 6. Содержание лабораторных занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов самостоятельной подготовки
3 семестр			
4	Лабораторная работа. Изучение работы осциллографа	6	6
4	Лабораторная работа. Исследование импульсного фотометра ФИ-1	8	8
4	Лабораторная работа. Исследование измерителя высоты нижней границы облаков ИВО-1м	8	8
7	Лабораторная работа. Исследование анеморумбометра М-63м	6	8
	ВСЕГО	28	60,84

Таблица 7. Содержание лабораторных занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов самостоятельной подготовки
2 курс			
4	Лабораторная работа. Изучение работы осциллографа	2	18
7	Лабораторная работа. Исследование анеморумбометра М-63м	4	16
	ВСЕГО	6	96.84

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 8. 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

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 с оценкой**.

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

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 9. Распределение баллов по видам учебной работы — 3 семестр для очной формы обучения и 2 курс для заочной формы обучения

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

Таблица 9.1. Распределение баллов по текущему контролю

№	Вид работ	Min	Max
1. Обязательная часть			
1.1	Текущий контроль успеваемости по проверке сформированности остаточных знаний	0	20
1.1.1	Коллоквиум по теме «Изучение работы осциллографа»	0	5
1.1.2	Коллоквиум по теме «Исследование анеморумбометра М-63м»	0	5
1.1.3	Коллоквиум по теме «Исследование импульсного фотометра ФИ-1»	0	5
1.1.4	Коллоквиум по теме «Исследование измерителя высоты нижней границы облаков ИВО-1м»	0	5
1.2	Выполнение лабораторных работ	0	20

1.2.1	«Изучение работы осциллографа»	0	5
1.2.2	«Исследование анеморумбометра М-63м»	0	5
1.2.3	«Исследование импульсного фотометра ФИ-1»	0	5
1.2.4	«Исследование измерителя высоты нижней границы облаков ИВО-1м»	0	5
Итого баллов по обязательной части		0	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	Научный доклад на студенческой конференции «Метеорология без границ»	5	5
2.3	Слушатель цикла научно-популярных лекций «Метеорологические среды»	1	10
2.4	Участие в олимпиаде (физика, математика, метеорология, география)	5	10
2.4.1	участие	5	5
2.4.2	призер	10	10
2.5	Публикация в индексируемом журнале (совместно с преподавателем)	10	10
2.6	Акселерационная программа/ проект Росмолодежи	20	40
2.6.1	участие	20	20
2.6.2	грант	40	40
	Промежуточная аттестация по дисциплине	0	30
Итого баллов по вариативной части		0	60
Итого баллов по дисциплине			100

Таблица 9.2. Распределение баллов по текущему контролю успеваемости (заочная форма обучения)

№	Вид работ	Min	Max
1. Обязательная часть			
1.1	Выполнение лабораторных работ	0	40
1.1.1	«Изучение работы осциллографа»	0	20
1.1.2	«Исследование анеморумбометра М-63м»	0	20
Итого баллов по обязательной части		0	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	Научный доклад на студенческой конференции «Метеорология без границ»	5	5
2.3	Слушатель цикла научно-популярных лекций «Метеорологические среды»	1	10
2.4	Участие в олимпиаде (физика, математика, метеорология, география)	5	10
2.4.1	участие	5	5
2.4.2	призер	10	10
2.5	Публикация в индексируемом журнале (совместно с преподавателем)	10	10
2.6	Акселерационная программа/ проект Росмолодежи	20	40
2.6.1	участие	20	20
2.6.2	грант	40	40
	Промежуточная аттестация по дисциплине	0	30
Итого баллов по вариативной части		0	60
Итого баллов по дисциплине			100

Таблица 9.3. 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 рекомендациях 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_21e1522c690f497eaeff0aecff1f6931.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_5bcd5457c1ce45e394c83d6f03fc51da.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 программного обеспечения

- 1.Операционная система windows 7
- 2.Пакет Microsoft Office

8.3. 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>

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 аудитория 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, ампервольтметры 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.