

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

Кафедра экспериментальной физики атмосферы

Рабочая программа по дисциплине

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННО-
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы магистратуры по направлению
подготовки

05.06.01 «Науки о Земле»

Направленность (профиль):

Метеорология, климатология, агрометеорология

Квалификация:

Исследователь. Преподаватель-исследователь

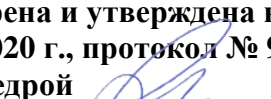
Форма обучения

Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Метеорология, климатология,
агрометеорология»

 _____ Погорельцев А.И.

Утверждаю
Председатель УМС  Г.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
22 сентября 2020 г., протокол № 1
Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
30 мая 2020 г., протокол № 9
Зав. кафедрой  Кузнецов А.Д.

Автор-разработчик:
 _____ Восканян К.Л.

Составил:

Восканян К.Л. – доцент кафедры экспериментальной физики атмосферы Российского государственного гидрометеорологического университета.

© К.Л.Восканян, 2020.

© РГГМУ, 2020.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Современные метеорологические информационно-измерительные системы» – подготовка аспирантов, владеющих знаниями в объеме, необходимом для понимания основных принципов конструирования и функционирования информационно-измерительных систем для контроля состояния окружающей среды, способов обработки и анализа информации о физическом состоянии атмосферы, правила эксплуатации информационно-измерительных систем и необходимой техники безопасности.

Основные задачи дисциплины связаны с освоением:

- теории современных, а также перспективных методов измерений метеорологических величин;
- методов обработки сигналов, получаемых с первичных преобразователей метеорологических величин;
- перспектив развития современной метеорологической измерительной техники.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Современные метеорологические информационно-измерительные системы» для направления подготовки 05.06.01 – Науки о Земле по профилю подготовки «Метеорология, климатология, агрометеорология» относится к факультативным дисциплинам образовательной программы.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии» изучаемых при подготовке бакалавра и магистра.

Дисциплина «Современные метеорологические информационно-измерительные системы» является базовой для освоения дисциплин «Дистанционные методы и средства мониторинга окружающей среды». Знания, полученные при изучении данной дисциплины могут быть использованы при подготовке научно-квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ПК-5	умением анализировать методологические проблемы, возникающие при решении исследовательских и практических задач в области гидрометеорологии

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Современные метеорологические информационно-измерительные системы» обучающийся должен:

Знать:

- принципы построения и функционирования современных метеорологических измерительных систем;
- методы проведения наблюдений атмосферных параметров с использованием современной измерительной аппаратуры;
- перспективные направления развития метеорологической измерительной техники.

Уметь:

- эксплуатировать современную измерительную технику;
- анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий результаты научно- исследовательских работ;

Владеть:

- методикой эксплуатации современной метеорологической измерительной техники;
- навыками работы с электронными базами данных
- методикой обработки гидрометеорологической информации различной направленности

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Современные метеорологические информационно-измерительные системы» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап освоения компетенции*	Планируемые результаты обучения** (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 минимальный	4 базовый	5 продвинутый
Первый этап (уровень) (ПК-5)	Владеть: – методикой эксплуатации современной метеорологической измерительной техники; – навыками работы с электронными базами данных – методикой обработки гидрометеорологической информации различной направленности	Не владеет: – методикой эксплуатации современной метеорологической измерительной техники; – навыками работы с электронными базами данных – методикой обработки гидрометеорологической информации различной направленности	Недостаточно владеет: – методикой эксплуатации современной метеорологической измерительной техники; – навыками работы с электронными базами данных – методикой обработки гидрометеорологической информации различной направленности	Хорошо владеет: – методикой эксплуатации современной метеорологической измерительной техники; – навыками работы с электронными базами данных – методикой обработки гидрометеорологической информации различной направленности	Уверенно владеет: – методикой эксплуатации современной метеорологической измерительной техники; – навыками работы с электронными базами данных – методикой обработки гидрометеорологической информации различной направленности
	Уметь: – эксплуатировать современную измерительную технику; – анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий результаты научно- исследовательских работ;	Не умеет: – эксплуатировать современную измерительную технику; – анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий результаты научно- исследовательских работ;	Затрудняется: – эксплуатировать современную измерительную технику; – анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий результаты научно- исследовательских работ;	Хорошо умеет: – эксплуатировать современную измерительную технику; – анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий результаты научно- исследовательских работ;	Отлично умеет: – эксплуатировать современную измерительную технику; – анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий результаты научно- исследовательских работ;
	Знать: – принципы построения и функционирования современных метеорологических измерительных систем; – методы проведения наблюдений атмосферных параметров с использованием	Не знает: – принципы построения и функционирования современных метеорологических измерительных систем; – методы проведения наблюдений атмосферных параметров с использованием	Плохо знает: – принципы построения и функционирования современных метеорологических измерительных систем; – методы проведения наблюдений атмосферных параметров с использованием	Хорошо знает: – принципы построения и функционирования современных метеорологических измерительных систем; – методы проведения наблюдений атмосферных параметров с использованием	Свободно использует: – принципы построения и функционирования современных метеорологических измерительных систем; – методы проведения наблюдений атмосферных параметров с использованием

	современной измерительной аппаратуры; – перспективные направления развития метеорологической измерительной техники.	современной измерительной аппаратуры; – перспективные направления развития метеорологической измерительной техники.	современной измерительной аппаратуры; – перспективные направления развития метеорологической измерительной техники.	современной измерительной аппаратуры; – перспективные направления развития метеорологической измерительной техники.	современной измерительной аппаратуры; – перспективные направления развития метеорологической измерительной техники.
--	--	--	--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	2020 г. набора	
Общая трудоёмкость дисциплины	72 часов	
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	28	8
в том числе:		
лекции	14	4
практические занятия	14	4
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	44	64
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	зачет

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение (2020 г. набора)

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практические занятия	Самост. работа			
1	Виды современных метеорологических информационно-измерительных систем (ИИС)	3	2	-	8	Вопросы на лекции, отчеты по практическим работам	2	ПК-5
2	Особенности работы современных ИИС для обеспечения различных отраслей хозяйственной деятельности	3	8	6	24	Вопросы на лекции, отчеты по практическим работам	4	ПК-5
3.	Особенности представления и обработки данных современных метеорологических	3	4	8	12	Проверка расчетной работы	2	ПК-5

	ИИС при обеспечении различных отраслей хозяйственной деятельности							
	ИТОГО		14	14	44		8	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета						72 часа		

Заочное обучение (2020 г. набора)

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практические занятия	Самост. работа			
1	Виды современных метеорологических информационно-измерительных систем (ИИС)	2	0	0	14	Вопросы на лекции, отчеты по практическим работам	0	ПК-5
2	Особенности работы современных ИИС для обеспечения различных отраслей хозяйственной деятельности	2	2	2	30	Вопросы на лекции, отчеты по практическим работам	0	ПК-5
3.	Особенности представления и обработки данных современных метеорологических ИИС при обеспечении различных отраслей хозяйственной деятельности	2	2	2	20	Проверка расчетной работы	0	ПК-5
	ИТОГО		4	4	64		0	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче зачета						72 часа		

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1 Виды современных метеорологических информационно-измерительных систем (ИИС)

Понятие информационно-измерительной системы. Виды современных метеорологических информационно-измерительных систем (ИИС). Функции и задачи

современных метеорологических ИИС. Современные информационно-измерительные системы как составляющая интеллектуальных систем.

4.2.2. Особенности работы современных ИИС для обеспечения различных отраслей хозяйственной деятельности

Информационно-измерительные метеорологические системы в различных отраслях хозяйственной деятельности. Их функции и задачи. Особенности комплектации и эксплуатации различных климатических условиях. Особенности установки и обслуживания

4.2.3. Особенности представления и обработки данных современных метеорологических ИИС при обеспечении различных отраслей хозяйственной деятельности

Особенности представления и обработки данных современных метеорологических ИИС при обеспечении различных отраслей хозяйственной деятельности. Программное обеспечение функционирования метеорологических ИИС и его возможности.

4.3. Практические занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	2	Изучение аппаратурной составляющей современными ИИС	Работа с макетами ИИС	ПК-5
2	3	Возможности визуализации измерений метеорологических параметров современными метеорологическими ИИС различного назначения	Работа с базой данных	ПК-5
3	3	Возможности обработки данных полученных метеорологическими ИИС различного назначения	Работа с базой данных	ПК-5

Семинарских и лабораторных занятий учебным планом не предусмотрено

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

5.1.1. Вопросы на лекции

5.1.2. Доклад о результатах выполненной практической работы 3.

5.1.3 Тестирование

а). Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

Пример вопросов на лекции

Тема: Особенности работы современных ИИС для обеспечения различных отраслей хозяйственной деятельности

1. Какие датчики дальности видимости могут входить в состав измерительной системы КРАМС-4?
2. Какие датчики дальности видимости могут входить в состав дорожной измерительной системы?
3. Какие ИИС должны быть включены в состав интеллектуальной транспортной системы? Для реализации каких задач?
4. Какие датчики температуры почвы лучше использовать в современных агрометеорологических станциях?
5. Какие датчики параметров ветра лучше включать в состав информационно-измерительной системы при эксплуатации в районах крайнего Севера?
6. Предложите методы борьбы с засветкой при эксплуатации измерителя высоты облачности CI-31 в полярном регионе.

Образцы вопросов для тестирования студентов

1. Датчик PWD12 устанавливается
 - a. в металлическом шкафу
 - b. на кронштейне передатчика LT31
 - c. на метеорологической мачте
 - d. под радиационной защитой
 - e. в помещении метеостанции(Правильный ответ – б)
2. Датчики скорости ветра должны иметь чувствительность, обеспечивающую измерение скорости ветра за период 3 с или менее
 - a. Верно
 - b. Неверно(Правильный ответ – а)

б). Примерная тематика рефератов, эссе, докладов

включает в себя краткий доклад (более 5 минут на человека), презентацию об основных результатах выполненной практической работы 3, выполненной обучающимися по вариантам и ответы на вопросы по представленному материалу (2-3 минуты).

Объем презентационного материала – не более 5 слайдов.

Презентационный материал должен содержать краткий ход формирования и метода обработки данных ИИС, графики и краткий анализ данных.

Критерии оценки:

Зачтено: доклад и презентация представлены, не содержат ошибок (содержат незначительные ошибки), даны ответы на вопросы по выполнению и анализу данных.

Не зачтено: доклад и презентация не представлены, не даны ответы на вопросы по выполнению и анализу данных.

в). Примерная тематика курсовых работ, критерии оценивания

Выполнение курсовых работ по данной дисциплине не предусмотрено учебным планом.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, базовый учебник и презентации лекций.

В течение семестра студенты готовятся к собеседованию по темам разделов дисциплины, а также выполняют практические работы. Возможна консультация с преподавателем, для чего студенту предоставлена возможность использовать удаленный доступ (Интернет).

5.3. Промежуточный контроль: зачет

Перечень вопросов к экзамену

1. Информационно-измерительные системы: функции, состав.
2. Информационно-измерительные системы на метеостанциях общего назначения: функции, состав.
3. Информационно-измерительные системы специального назначения: функции, состав (по выбору обучающегося).
4. Форматы представления данных измерений.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Дивинский Л.И., Кузнецов А.Д., Солонин А.С. Комплексная радиотехническая аэродромная метеорологическая станция КРАМС-4 // СПб.: РГГМУ, 2010.-79 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417150213.pdf

2. Системы наблюдения и мониторинга. Учебное пособие/А.И. Бакланов. - 2-е изд. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 234 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=366703>

б) дополнительная литература:

1. Восканян К.Л., Кузнецов А.Д., Сероухова О.С. Автоматические метеорологические станции. Часть 1. Тактико-технические характеристики // СПб.: РГГМУ, 2016.- 170 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_ca4d5d537a234208a13448fd93c02272.pdf

2. Восканян К.Л., Кузнецов А.Д., Сероухова О.С. Автоматические метеорологические станции. Часть 2. Цифровая обработка данных автоматических метеорологических станций // СПб.: РГГМУ, 2015.- 80 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_0890d1b4e6e84c5d851b36a31af58f13.pdf

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

в) Рекомендуемые интернет-ресурсы

1. Электронный ресурс, посвященный автоматическим метеорологическим станциям. [spmeteo.ru]. Режим доступа: <http://www.spmeteo.ru/automatic-weather-stations/amc2000/>.
2. Электронный ресурс международной организации охраны природы. [ntt.wwf.ru]. Режим доступа: data/publ/altai/metod_gydromet.pdf.
3. Электронный ресурс: О деятельности Росгидромета в 2014 г. и приоритетных задачах на 2015 г., 2015 г. Режим доступа: <http://www.meteor.ru/special/press/releases/9015/>

4. Электронный ресурс – сайт фирмы Вайсала. Режим доступа: <http://www.vaisala.ru/ru/products/Pages/default.aspx>
5. Электронный ресурс – сайт ООО «ИРАМ»: http://www.iram.ru/iram/p21_krams_ru.php
6. Электронный ресурс – Автоматизированная метеорологическая измерительная система// ООО «Институт информационных датчиков и технологий». Режим доступа: <http://www.d-test.ru/pdf/amis.pdf>

г) программное обеспечение

ЦСД#1 RHM/1/C.1.g/53 22.04.2011

АРМ Метеоролога RHM/1/C.1.g/91 06.07.2011

ABBYY FineReader 10 Corporate Edition AF10-3U1P05-102 (1 шт)

Adobe Premiere Pro CS5 5.0 WIN AOO License IE (65051466) (1 шт)

windows 7 48130165 21.02.2011

office 2010 49671955 01.02.2012

Использование архивов, размещенных в Интернете: <http://www.fier867.0fees.net/iram/div.html>

Использование архивов, размещенных в Интернете: <http://aiismeteo.rshu.ru>

д) профессиональные базы данных

база данных Web of Science

база данных Scopus

электронно-библиотечная система elibrary

е) информационные справочные системы:

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

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий

Организация деятельности студента

Лекции (разделы №1-3)

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.

Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.

Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет

Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.

Практические занятия (разделы №1-3)

Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.
 Конспектирование источников.
 Работа с конспектом лекций, подготовка отчетов по выполненной работе, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом.
 Работа с массивами гидрометеорологической информации, программная обработка данных при помощи презентаций практических работ. Выполнение расчетной работы по вариантам по Практикуму.

Подготовка к зачету

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету и т.д.

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Раздел дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
№1-3	<p><u>информационные технологии</u></p> <p>1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций,</p> <p>2. организация взаимодействия обучающихся посредством электронной почты</p> <p>3. проведение компьютерного тестирования</p> <p>4. работа с базами данных</p> <p>5. программная обработка данных</p> <p><u>образовательные технологии</u></p> <p>1. интерактивное взаимодействие педагога и студента</p> <p>2. сочетание индивидуального и коллективного обучения</p>	<p>1. Пакет Microsoft Excel, PowerPoint.</p> <p>2. АРМ Метеоролога RHM/1/C.1.g/91 06.07.2011</p> <p>3. ABBYY FineReader 10 Corporate Edition AF10-3U1P05-102</p> <p>4. Adobe Premiere Pro CS5 5.0 WIN AOO License IE (65051466)</p> <p>5. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн http://elib.rshu.ru</p> <p>6. Сервер дистанционного обучения РГТМУ MOODL http://moodle.rshu.ru</p> <p>7. Использование архивов, размещенных в Интернете: http://www.fier867.0fees.net/iram/div.html</p> <p>8. Использование архивов, размещенных в Интернете: http://aiismeteo.rshu.ru</p>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. **Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, мультимедийной техникой, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2. **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
3. **Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерной техникой, служащей для представления учебной информации.
 4. **Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерной техникой, служащей для представления учебной информации.
 5. **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
 6. **Учебная лаборатория метеорологической информационно-измерительной техники (МИИТ)** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, оснащенная метеорологическими приборами
 7. **Комплект переносного мультимедийного оборудования и экран,** используемые для чтения лекций с презентациями в малых аудиториях

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.