

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт экологии и природопользования



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Дистанционные методы измерения в гидрометеорологии Б1.Б.27

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Метеорология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Николаев А.А.

Рецензент(ы):

Переведенцев Ю.П.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Переведенцев Ю. П.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__ г

Регистрационный No 242617

Казань
2017

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Николаев А.А. кафедра метеорологии, климатологии и экологии атмосферы отделение природопользования , Aleksandr.Nikolaev@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

ознакомление студентов с физическими основами дистанционных измерений, применяемых в гидрометеорологии.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.27 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.04 Гидрометеорология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Настоящая дисциплина относится к циклу профессиональных дисциплин (Б3.Б7). Осваивается на 2 курсе (4 семестр). Курс основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретаемых студентами в результате прослушивания следующих дисциплин: физика, метеорология и климатология, физическая метеорология, методы и средства гидрометеорологических измерений.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	Владением методами гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств
ПК-4 (профессиональные компетенции)	Готовностью осуществлять получение оперативной гидрометеорологической информации и ее первичную обработку, обобщение архивных гидрометеорологических данных с использованием современных методов анализа и вычислительной техники

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

физические основы дистанционных измерений, виды локации;

2. должен уметь:

обрабатывать и анализировать получаемую гидрометеорологическую информацию;

3. должен владеть:

владеть основами радиометеорологии.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Владеть основными компетенциями

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Физические основы дистанционных измерений.	4	1,2	2	0	2	Устный опрос
2.	Тема 2. Основы радиолокации. Виды радиолокации. Активная и пассивная радиолокация.	4	3-6	2	0	4	Контрольная работа
3.	Тема 3. Основы радиометеорологии. Основные радиофизические свойства атмосферы.	4	7-10	2	0	4	Письменная работа
4.	Тема 4. Метеорологические доплеровские радиолокаторы. Акустическая локация.	4	11-13	4	0	6	Контрольная работа
5.	Тема 5. Микроволновые радиометры.	4	14,15	2	0	6	Письменная работа
6.	Тема 6. Лазерное зондирование. Лидары.	4	16,17	2	0	6	Контрольная работа
7.	Тема 7. Грозопеленгаторы и их использование.	4	18	2	0	4	Устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	Экзамен
	Итого			16	0	32	

4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Введение. Физические основы дистанционных измерений.
лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Введение. Предмет и задачи курса. Физические основы дистанционных измерений применяемых в гидрометеорологии

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Физические основы электромагнитного излучения. Волновая модель электромагнитного излучения, скорость его распространения

Тема 2. Основы радиолокации. Виды радиолокации. Активная и пассивная радиолокация.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основы радиолокации. Виды радиолокации. Активная и пассивная радиолокация. Радиолокационные станции, их схема, назначение и характеристики.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Метеорологические радиолокаторы.

Тема 3. Основы радиометеорологии. Основные радиофизические свойства атмосферы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основы радиометеорологии. Основные радиофизические свойства атмосферы. Преломляющие и ослабляющие свойства атмосферы. Виды радиорефракции. Показатель преломления. Эффективная площадь рассеяния. Метеорологические радиолокаторы. Потенциал МРЛ.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Определение нижней границы облаков

Тема 4. Метеорологические доплеровские радиолокаторы. Акустическая локация.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Метеорологические доплеровские радиолокаторы. Акустическая локация. Принцип работы и характеристики доплеровских локаторов. Содары.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Метеорологическая информация, получаемая с помощью акустических локаторов

Тема 5. Микроволновые радиометры.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Микроволновые радиометры. Основы микроволнового излучения. Метеорологические температурные профиломеры. Характеристика отечественного радиометра МТП-5.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Измерение температуры, влажности и газового состава атмосферы.

Тема 6. Лазерное зондирование. Лидары.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Лазерное зондирование. Лидары, назначение и применение лазерных квантовых локаторов. Схема лидара.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Определение параметров состояния атмосферы с помощью оптических квантовых локаторов (лидаров)

Тема 7. Грозопеленгаторы и их использование.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Грозопеленгаторы и их использование. Методы пеленгации гроз. Современные грозопеленгаторы.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Основные методы цифровой обработки данных дистанционного зондирования.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение. Физические основы дистанционных измерений.	4	1,2	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
2.	Тема 2. Основы радиолокации. Виды радиолокации. Активная и пассивная радиолокация.	4	3-6	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	8	устный опрос
7.	Тема 7. Грозопеленгаторы и их использование.	4	18	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
	Итого				24	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

При чтении лекций используется материал, подготовленный в виде презентаций, видеофильмов. Лабораторные занятия проводятся с использованием современных данных локации. Контроль знаний проводится в устной и письменной формах.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение. Физические основы дистанционных измерений.

устный опрос , примерные вопросы:

Физические основы электромагнитного излучения. Волновая модель электромагнитного излучения, скорость его распространения. Корпускулярная теория электромагнитного излучения. Определение количества энергии, измеряемой многозональным сенсором при заданной длине волны.

Тема 2. Основы радиолокации. Виды радиолокации. Активная и пассивная радиолокация.

контрольная работа , примерные вопросы:

Основы радиолокации. Виды радиолокации. Активная и пассивная радиолокация. Основные диапазоны длин волн электромагнитного спектра (от гамма-излучения до радиоволн). Краткая характеристика оптического и видимого диапазонов длин волн электромагнитного спектра. Взаимодействие электромагнитного излучения с атмосферой

устный опрос , примерные вопросы:

Радиолокационные станции, их схема, назначение и характеристики.

Тема 3. Основы радиометеорологии. Основные радиофизические свойства атмосферы.

Тема 4. Метеорологические доплеровские радиолокаторы. Акустическая локация.

Тема 5. Микроволновые радиометры.

Тема 6. Лазерное зондирование. Лидары.

Тема 7. Грозопеленгаторы и их использование.

устный опрос , примерные вопросы:

Радиометрическое и временное разрешение. Абсолютная временная разрешающая способность. Общая классификация сенсоров и платформ дистанционного зондирования. Пассивные и активные сенсоры.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы по дисциплине

1. Виды радиолокации. Активная и пассивная радиолокация.
2. Основные радиофизические свойства атмосферы.
3. Преломляющие и ослабляющие свойства атмосферы.
4. Виды радиорефракции.
5. Показатель преломления.
6. Эффективная площадь рассеяния.
7. Радиолокационные наблюдения и потенциал метеорологических радиолокаторов.
8. Назначение, устройство и характеристики МРЛ-2, МРЛ-5.
9. Радиолокационная отражаемость.
10. Потенциал МРЛ.
11. Режим работы МРЛ.
12. Специфика применения МРЛ для штормовых оповещений.
13. Определение форм облаков, типов облачных систем, скорости перемещения и тенденции их развития.
14. Обнаружение опасных явлений погоды (грозы, ливни, град и др.). Определение интенсивности осадков и влажности облаков.
15. Автоматизированные системы "Метеоячейка", АКСОПРИ.
16. Доплеровские радиолокаторы.
17. Общие принципы микроволновых радиометров.
18. Устройство микроволновых радиометров.
19. Характеристика отечественного радиометра МТП-5.
20. Основы акустического зондирования,
21. Содары.
22. Атмосферные лидары.
23. Принцип построения оптических квантовых локаторов.
24. Методы пеленгации гроз.
25. Грозопеленгаторы и их использование.

7.1. Основная литература:

1. Шовенгердт, Роберт А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений: [учебное пособие] / Р. А. Шовенгердт; пер. с англ. А. В. Кирюшина, А. И. Демьяникова. - Москва: Техносфера, 2010.- 556 с.
2. Владимиров, В.М. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. М. Владимиров, Д. Д. Дмитриев, О. А. Дубровская [и др.] ; ред. В. М. Владимиров. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 196 с. - ISBN 978-5-7638-3084-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506009>
3. Радиоэлектронные системы дистанционного зондирования Земли [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Коберниченко В.Г., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 224 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=947708>

7.2. Дополнительная литература:

1. Основы информатизации и математического моделирования экологических систем: Учебное пособие /

В.П.Мешалкин, О.Б. Бутусов, А.Г. Гнаук. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 357 с. Режим доступа:<http://znanium.com/bookread.php?book=412160>

2. Жуковский В. М. Методы радиационного контроля окружающей среды [Текст]: Курс лекций : Учеб. пособие /

В.М. Жуковский. ? Екатеринбург : Изд-во Урал, ун-та. - 2008. ? 278 с. Режим доступа:<http://znanium.com/bookread.php?book=348004>

3. Дистанционное зондирование и географические информационные системы / А. М. Чандра, С. К. Гош ; пер. с

англ. А. В. Кирюшина .? Москва : Техносфера, 2008 .? 307 с

7.3. Интернет-ресурсы:

Виртуальная лаборатория дистанционного обучения спутниковой гидрометеорологии -

http://meteovlab.meteorf.ru/index.php?itemid=62&id=529&lang=ru&option=com_content&view=article

Всемирная Метеорологическая Организация - www.wmo.int/pages/index_ru.html

Российский государственный гидрометеорологический университет -

<http://www.rshu.ru/university/faculty/meteo/ducks/>

Сайт Главной геофизической обсерватории - <http://voeikovmgo.ru/>

Сайт Центральной аэрологической обсерватории - <http://www.cao-rhms.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Дистанционные методы измерения в гидрометеорологии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Для успешного проведения лекционных и практических занятий имеются: мультимедийное оборудование, данные локационных наблюдений, приспособления для обработки данных, компьютерный класс.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.03.04 "Гидрометеорология" и профилю подготовки Метеорология .

Автор(ы):

Николаев А.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Переведенцев Ю.П. _____

"__" _____ 201__ г.