

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.26

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 243017

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.26 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.04 Гидрометеорология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 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)	владение методами гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств
ПК-4 (профессиональные компетенции)	готовность 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 3 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.	3	1,2	2	0	2	Устный опрос
2.	Тема 2. Основы радиолокации. Виды радиолокации. Активная и пассивная радиолокация.	3	3-6	2	0	4	Контрольная работа
3.	Тема 3. Основы радиометеорологии. Основные радиофизические свойства атмосферы.	3	7-10	4	0	4	Письменная работа
4.	Тема 4. Метеорологические доплеровские радиолокаторы. Акустическая локация.	3	11-13	4	0	4	Контрольная работа
5.	Тема 5. Микроволновые радиометры.	3	14,15	2	0	8	Письменная работа
6.	Тема 6. Лазерное зондирование. Лидары.	3	16,17	2	0	8	Контрольная работа
7.	Тема 7. Грозопеленгаторы и их использование.	3	18	2	0	6	Устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Экзамен
	Итого			18	0	36	

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)):

Основы геоинформатики и использования данных дистанционного зондирования базовых компонентов атмосферы

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)):

Основы анализа электро-магнитного излучения в системе дистанционного зондирования

Тема 3. Основы радиометеорологии. Основные радиофизические свойства атмосферы.

лекционное занятие (4 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 (4 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 (8 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 (8 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 (6 часа(ов)):

Использование открытых информационно-картографические ресурсов Интернета для геоинформационного обеспечения задач ландшафтной таксации, мониторинга состояния и инвентаризации базовых компонентов гео- и урбо-систем

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.	3	1,2	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
2.	Тема 2. Основы радиолокации. Виды радиолокации. Активная и пассивная радиолокация.	3	3-6	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	8	устный опрос
3.	Тема 3. Основы радиометеорологии. Основные радиофизические свойства атмосферы.	3	7-10	подготовка к письменной работе	2	письменная работа
				подготовка к устному опросу	8	устный опрос
4.	Тема 4. Метеорологические доплеровские радиолокаторы. Акустическая локация.	3	11-13	подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
	Итого				36	

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 дистанционных измерений применяемых в гидрометеорологии

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

контрольная работа , примерные вопросы:

Виды радиолокации. Активная и пассивная радиолокация. Основные радиофизические свойства атмосферы. Преломляющие и ослабляющие свойства атмосферы. Виды радиорефракции. Показатель преломления. Эффективная площадь рассеяния.

устный опрос , примерные вопросы:

Радиолокационные станции, их схема, назначение и характеристики. Радиолокационные наблюдения и потенциал метеорологических радиолокаторов. Назначение, устройство и характеристики МРЛ-2, МРЛ-5. Радиолокационная отражаемость. Потенциал МРЛ. Режим работы МРЛ.

Тема 3. Основы радиометеорологии. Основные радиофизические свойства атмосферы.

письменная работа , примерные вопросы:

Основные радиофизические свойства атмосферы

устный опрос , примерные вопросы:

Основы радиометеорологии.

Тема 4. Метеорологические доплеровские радиолокаторы. Акустическая локация.

контрольная работа , примерные вопросы:

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

Тема 5. Микроволновые радиометры.

Тема 6. Лазерное зондирование. Лидары.

Тема 7. Гронопеленгаторы и их использование.

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. Гронопеленгаторы 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:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

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.