

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.

Программа дисциплины

Дистанционные методы измерения в гидрометеорологии Б1.Б.18

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Метеорология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Гоголь Ф.В. , 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

Казань
2016

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) Гоголь Ф.В. , Felix.Gogol@kpfu.ru ; 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.18 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)	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.

Владеть основными компетенциями

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 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	6	устный опрос
2.	Тема 2. Основы радиолокации. Виды радиолокации. Активная и пассивная радиолокация.	4	3-6	4	0	8	контрольная работа
3.	Тема 3. Основы радиометеорологии. Основные радиофизические свойства атмосферы.	4	7-10	4	0	8	письменная работа
4.	Тема 4. Метеорологические доплеровские радиолокаторы. Акустическая локация.	4	11-13	4	0	8	контрольная работа
5.	Тема 5. Микроволновые радиометры.	4	14,15	2	0	8	письменная работа
6.	Тема 6. Лазерное зондирование. Лидары.	4	16,17	2	0	8	контрольная работа
7.	Тема 7. Грозопеленгаторы и их использование.	4	18	2	0	6	устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	экзамен
	Итого			20	0	52	

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 (6 часа(ов)):

Основы геоинформатики и использования данных дистанционного зондирования базовых компонентов атмосферы

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

лекционное занятие (4 часа(ов)):

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

лабораторная работа (8 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 (8 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 (8 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.	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
3.	Тема 3. Основы радиометеорологии. Основные радиофизические свойства атмосферы.	4	7-10	подготовка к письменной работе	2	письменная работа
				подготовка к устному опросу	8	устный опрос
4.	Тема 4. Метеорологические доплеровские радиолокаторы. Акустическая локация.	4	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:

Основы радиолокации. Виды радиолокации. Активная и пассивная радиолокация.

устный опрос , примерные вопросы:

Радиолокационные станции, их схема, назначение и характеристики.

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. Экологический мониторинг атмосферы: Учебное пособие / И.О. Тихонова, В.В. Тарасов, Н.Е. Кручинина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 136 с. - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424281>

7.2. Дополнительная литература:

1. Мониторинг атмосферного воздуха: Учебное пособие / В.В. Тарасов, И.С. Тихонова, Н.Е. Кручинина. - М.: Форум, 2008. - 128 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=136453>
2. 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>
3. 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>

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):

Гоголь Ф.В. _____

Николаев А.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Переведенцев Ю.П. _____

"__" _____ 201__ г.