

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. Минзарипов Р.Г.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Дистанционные методы измерения в гидрометеорологии Б1.Б.18

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Метеорология

Квалификация выпускника: академический 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
2014

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;

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)):

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)):

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)):

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)):

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)):

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)):

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)):

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 |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|---|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 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, видеofilьмов. 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. Грозопеленгаторы 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. 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. 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 специальности: 05.03.04 "Гидрометеорология" и специализации Метеорология .

Автор(ы):

Гоголь Ф.В. _____

Николаев А.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Переведенцев Ю.П. _____

"__" _____ 201__ г.