

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт экологии и природопользования

«Утверждаю»:
Проректор по научной
деятельности КФУ
проф. Д.К. Нургалиев



2015 г.

Программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.1.2 СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ КРАТКОСРОЧНЫХ И
СРЕДНЕСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ ПОГОДЫ**

Направление подготовки 05.06.01- Науки о Земле

Профиль подготовки 25.00.30 Метеорология, климатология, агрометеорология

Квалификация выпускника «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Казань 2015

1. КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ

Курс посвящен изучению и освоению состояния, основных проблем, современных тенденций и перспектив развития современных методов и технологий используемых для краткосрочного и среднесрочного прогноза погоды; приобретению практических навыков выбора и использования результатов применения современных методов и технологий прогноза погоды, оценки качества результатов прогнозирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

Данная дисциплина относится к дисциплинам вариативной части программы. Осваивается на 2 курсе (4 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины нужно освоение в качестве предшествующих следующих дисциплин: Синоптическая метеорология, Численные методы прогноза погоды, Космические методы в метеорологии, Прогностические гидродинамические модели.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Обучающийся, завершивший изучение дисциплины, должен знать:

- место, роль и возможности современных методов и технологий в системе гидрометеорологического прогнозирования.

уметь:

- отбирать наиболее информативные результаты гидрометеорологического моделирования;

- выбирать, корректировать и использовать результаты использования современных методов и технологий в прогностической деятельности;

- оценивать эффективность гидрометеорологического прогнозирования.

владеть:

- практическими навыками наиболее эффективного использования современных методов и технологий в целях краткосрочного и среднесрочного прогнозирования атмосферных процессов и погоды.

демонстрировать способность и готовность:

применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
УК-1	Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
ПК-21	Глубокое понимание и творческое использование в научной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин.

ПК-24	Владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в гидрометеорологии, для обработки и анализа данных, прогнозирования гидрометеорологических характеристик.
-------	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины (в часах) по видам нагрузки обучающегося и по разделам дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них лекции – 18 час., практические занятия – 18 час., самостоятельная работа – 72 часа.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет в 4 семестре.

Раздел дисциплины	Семестр	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
Введение		2	0	4
Общие сведения о принципах метеорологического прогнозирования и прогностических моделях.	4	2	0	4
Гидродинамический численный прогноз полей метеорологических величин.	4	2	4	12
Состав и функции автоматизированной технологии численного прогноза.	4	2	4	12
Технология прогноза погоды для территории (пункта).	4	6	8	28
Использование геоинформационных технологий для разработки прогноза погоды с помощью автоматизированных рабочих мест прогнозиста.	4	2	2	8
Перспективы дальнейшего развития и совершенствования технологий и методов прогноза погоды.	4	2	0	4
Итого		18	18	72

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Современное состояние, нерешенные проблемы и основные направления перспектив развития применения методических и технологических решений в целях краткосрочного и среднесрочного прогноза погоды.

Тема 2. Общие сведения о принципах метеорологического прогнозирования и прогностических моделях. Классификация метеорологических прогнозов. Практическая реализация общих принципов прогнозирования применительно к разработке методов краткосрочных и среднесрочных прогнозов погоды.

Тема 3. Гидродинамический численный прогноз полей метеорологических величин. Гидродинамические модели. Классификация гидродинамических моделей. Основные уравнения. Параметризация процессов подсеточного масштаба. Структура глобальных,

региональных и мезомасштабных систем моделирования гидрометеорологических процессов.

Тема 4. Состав и функции автоматизированной технологии численного прогноза. Система сбора данных. Подготовка базы исходных данных. Система объективного анализа и усвоения данных. Численный гидродинамический прогноз. Система заключительной обработки прогностической продукции.

Тема 5. Технология прогноза погоды для территории (пункта). Информационная база данных. Мониторинг метеорологических условий. Анализ синоптической ситуации и состояния вертикальной структуры атмосферы. Анализ состояния атмосферы по приземным картам погоды. Анализ состояния атмосферы по аэрологическим данным. Анализ состояния атмосферы по данным с метеорологических спутников Земли. Анализ состояния атмосферы по данным радиолокационных наблюдений. Анализ состояния атмосферы по данным с автоматизированных систем наблюдений. Анализ климатических данных. Прогноз характера развития синоптического процесса на период действия прогноза погоды. Использование результатов гидродинамического численного прогноза. Синоптическая интерпретация результатов гидродинамического численного прогноза в целях прогноза характера развития синоптического процесса. Прогноз погоды (определение значений метеорологических величин и явлений погоды). Статистическая интерпретация результатов гидродинамического прогноза. Метод совершенного прогноза. Метод выходных данных моделей. Гидродинамический прогноз локальной погоды с помощью мезомасштабных моделей атмосферы. Физико-статистические методы прогноза. Синоптическая интерпретация, обобщение характера изменения погоды на данной территории и формулировка текста прогноза.

Тема 6. Использование геоинформационных технологий для разработки прогноза погоды с помощью автоматизированных рабочих мест прогнозиста. Использование современных технологий при сверхкраткосрочном прогнозировании и разработке предупреждений об опасных явлениях погоды.

Тема 7. Перспективы дальнейшего развития и совершенствования технологий и методов прогноза погоды.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

на лекциях: лекции в мультимедийной аудитории в сочетании с активными формами их проведения;

на практических занятиях: выполнение практических работ с использованием персональных компьютеров и ИНТЕРНЕТ ресурсов; разработка краткосрочных и среднесрочных прогнозов погоды с использованием результатов гидродинамического моделирования, ГИС технологий и другого материала.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Вопросы к практическим занятиям

Тема 3. Гидродинамический численный прогноз полей метеорологических величин.

Изучить структуру глобальных, региональных и мезомасштабных систем моделирования гидрометеорологических процессов; освоить способы получения продуктов гидродинамического прогноза.

. Тема 4. Состав и функции автоматизированной технологии численного прогноза.

Изучить состав и функции автоматизированной технологии численного прогноза; оценить характер развития атмосферных процессов на срок до 7 суток на основе анализа продуктов гидродинамического прогноза полей метеорологических величин.

Тема 5. Технология прогноза погоды для территории (пункта).

Выполнить анализ для некоторой территории характера развития атмосферных процессов на срок до 7 суток. С использованием результатов (продуктов) моделирования гидрометеорологических полей разработать прогноз погоды на указанной территории. Произвести оценку качества прогнозирования погоды.

Тема 6. Использование геоинформационных технологий для разработки прогноза погоды с помощью автоматизированных рабочих мест прогнозиста.

Выполнить анализ для некоторой территории характера развития атмосферных процессов и дать прогноз погоды с использованием автоматизированного рабочего места прогнозиста.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Регламент дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы - 108 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины - зачет в 4 семестре.

По изучаемой дисциплине предусмотрены следующие виды контроля знаний обучающихся:

Текущий. Оперативный контроль проводится с целью определения качества усвоения программного материала. Осуществляется по результатам выступлений на практических занятиях (семинарах), проверки презентаций и рефератов, выполненных заданий.

Итоговый. Для контроля усвоения дисциплины учебным планом предусмотрен зачет по результатам ответов на билеты.

Форма текущего контроля: устный опрос на коллоквиуме, семинаре, реферат.

Форма итогового контроля: зачет

Оценка «зачтено» ставится аспирантам, которые при ответе демонстрируют владение понятийным аппаратом и знание программного материала на уровне, необходимом для предстоящей научно-исследовательской работы; излагают ответ логично, последовательно, хотя могут и допускать отдельные погрешности и неточности.

Оценка «не зачтено» - аспирант при ответе обнаружил непонимание значительной части программного материала или допущено две и более существенных ошибок, или полностью отсутствует ответ на один из вопросов.

7.2. Оценочные средства текущего контроля

Для проверки усвоения материала по всем темам запланировано проведение «преподавательского» письменного тестирования, продолжительностью не более 15-20 мин. Тестовые задания и вопросы в разрезе тем программы дисциплины представлены в Приложении «Фонд оценочных средств по дисциплине Современные методы и технологии краткосрочных и среднесрочных прогнозов погоды» (Приложение 1).

Вопросы к устному опросу в Приложении «Фонд оценочных средств по дисциплине Современные методы и технологии краткосрочных и среднесрочных прогнозов погоды» (Приложение 2).

7.3. Промежуточная аттестация по дисциплине - зачет

Билеты для проведения зачета представлены в Приложении «Фонд оценочных средств по дисциплине Современные методы и технологии краткосрочных и среднесрочных прогнозов погоды» (Приложение 3).

7.4. Таблица соответствия компетенций, критериев оценки их освоения и оценочных средств

Индекс компетенции	Расшифровка компетенции	Показатель формирования компетенции для данной дисциплины	Оценочное средство
УК-1	Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Успешное выполнение контрольных заданий.	Контрольное задание
		Успешная сдача зачета	Зачет
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Успешная сдача зачета	Зачет
ПК-21	Глубокое понимание и творческое использование в научной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин.	Успешное выполнение контрольных заданий.	Контрольное задание
		Успешная сдача зачета	Зачет
ПК-24	Владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в гидрометеорологии, для обработки и анализа данных, прогнозирования гидрометеорологических характеристик	Успешное выполнение контрольных заданий.	Контрольное задание
		Успешная сдача зачета	Зачет

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по подготовке к практическим занятиям

Основной целью организации подготовки к практическим занятиям является развитие навыков использования современных технологий гидродинамического прогноза полей метеорологических величин для целей анализа и прогноза развития атмосферных процессов и прогноза погоды на конкретной территории.. При подготовке к каждому занятию необходимо обратиться к курсу лекций по данному вопросу и учебным пособиям, чтобы уточнить основные подходы для решения поставленной задачи, терминологию, найти аналогии анализируемым процессам. При работе с конкретной синоптической ситуацией необходимо стремиться к наиболее полному пониманию особенностей физических процессов, приводящих к изучаемому направлению развития погодообразующих процессов.

Методические указания по организации самостоятельной работы

Изучение современных методов и технологий прогноза погоды предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами для

дополнительного чтения; развитие навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса. Изучение лекционного материала по конспекту лекций должно сопровождаться изучением рекомендуемой литературы, основной и дополнительной. Самостоятельная работа студентов с литературой не отделена от лекций и практических, однако вдумчивое чтение источников, составление тезисов, подготовка сообщений на базе прочитанных материалов способствует гораздо более глубокому пониманию изучаемой проблемы. Данная работа также предполагает обращение студентов к справочной литературе для уяснения конкретных терминов и понятий, введенных в курс, что способствует пониманию и закреплению пройденного лекционного материала и подготовке к семинарским занятиям.

Основной целью организации самостоятельной работы является систематизация и активизация знаний, полученных на лекциях и в процессе подготовки к практическим занятиям. Следует стремиться к активизации знаний на занятиях по другим дисциплинам, связанным с изучаемым курсом междисциплинарными отношениями.

Самостоятельная работа по изучению курса предполагает внеаудиторную работу, которая включает:

1. Изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы и Интернет источников,
2. Подготовку к практическим занятиям и завершение практических работ, которые были начаты в аудитории.
3. Подготовку к зачету

Кроме того, обучаемый самостоятельно выполняет разработку краткосрочного и среднесрочного прогноза погоды, составляет отчет о выполнении работы. Необходимо наиболее полно использовать продукты глобального и мезомасштабного моделирования гидрометеорологических процессов при разработке самостоятельных прогнозов погоды.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1. Основная литература

1. Румянцева Е.Л. Информационные технологии: Учебное пособие / Е.Л. Румянцева, В.В. Слюсарь; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 256 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0305-6, 2000 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=392410>
2. Теория общей циркуляции атмосферы : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Гидрометеорология" / Ю. П. Переведенцев, И. И. Мохов , А. В. Елисеев .— Казань : Казанский университет, 2013 .— 223 с.
3. Теория общей циркуляции атмосферы [Текст: электронный ресурс] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Гидрометеорология" / Ю. П. Переведенцев, И. И. Мохов , А. В. Елисеев [и др.] .— Электронные данные (1 файл: 10,28 Мб) .— (Казань : Казанский федеральный университет, 2014) .— Загл. с экрана .— Для 9-го семестра .— Вых. дан. ориг. печ. изд.: .— Режим доступа: открытый .Оригинал копии: Теория общей циркуляции атмосферы : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Гидрометеорология" / Ю. П. Переведенцев, И. И. Мохов , А. В. Елисеев [и др.] .— Казань : Казанский университет, 2013 .— 223 с. : ил. ; 21 .— ISBN 978-5-00019-087-6 ((в обл.) , 500.<URL:<http://libweb.kpfu.ru/ebooks/publicat/802090.pdf>>
4. Методы оценки последствий изменения климата для физических и биологических систем : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям "Гидрометеорология" и "Прикладная гидрометеорология"] / [М.Д.

Ананичева, Ю.А. Анохин, А.Е. Асарин и др. ; науч. ред. С. М. Семенов] ; Федер. служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) .— Москва : [Планета], 2012 .— 508 с.

1. 9.2. Дополнительная литература

1. Метеорология и климатология: Учебное пособие / Г.И. Пиловец. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 399 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006463-5, 500 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=391608>
2. Богаткин О.Г. Авиационные прогнозы погоды : учебное пособие по дисциплине Авиационная метеорология для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению Гидрометеорология / О. Г. Богаткин, Г. Г. Тараканов.— Санкт-Петербург : [б. и.], 2007 (: Савож) .— 270 с.
3. Капустин А.В. Технические средства гидрометеорологической службы: учебное пособие для подготовки офицеров запаса и студентов ВУЗов по гидрометеорологическим специальностям / А. В. Капустин, Н. Л. Сторожук.— Санкт-Петербург: Энергомашиностроение, 2005 .— 283 с.

9.3. Интернет-ресурсы:

<http://www.meteoinfo.ru/> – сайт Гидрометцентра РФ.

<http://www.ncer.noaa.gov/> – сайт Национального центра по предсказанию окружающей среды

<http://www.arl.noaa.gov/> – сайт Лаборатории исследования атмосферы

<http://wrf-model.org/> – сайт открытой мезомасштабной модели WRF

<http://www.wrfportal.org/> – портал модели WRF

<http://www.cosmo-model.org/> – сайт консорциума COSMO

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория, представляющая собой рабочее место преподавателя и не менее 25 рабочих мест студентов, оснащена проектором Acer X112, экраном для проектора, ноутбуком 15.6" ASUS K501J T3000 DVD-RW

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомендаций по направлению подготовки.

Автор – доц. К.М. Шанталинский

Рецензент: проф. Переведенцев Ю.П.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института экологии и природопользования протокол №6 от «17» сентября 2015 г.

Председатель УМК

Института экологии и природопользования, Гурьянов В.В. 

Приложение «Фонд оценочных средств по дисциплине Современные методы и технологии краткосрочных и среднесрочных прогнозов погоды»

Приложение 1. Тестовые задания и вопросы.

Приложение 2. Вопросы к устному опросу.

Приложение 3. Билеты для проведения зачета по дисциплине.