

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра метеорологических прогнозов

Рабочая программа по дисциплине

Мезометеорология и сверхкраткосрочные прогнозы

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Прикладная метеорология

Уровень:
Бакалавр

Форма обучения
Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП

 Волобуева О.В.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
19 мая _____ 2021 г., протокол № _8_

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
04 мая 2021 г., протокол № 9
Зав. кафедрой  Анискина О.Г.

Авторы-разработчики:
 Ермакова Т.С.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Мезометеорология и сверхкраткосрочные прогнозы» - научить обучающихся обнаруживать и распознавать мезомасштабные процессы и возмущения в атмосфере и на этой основе составлять прогнозы локальной погоды малой заблаговременности в соответствии с требованиями

Задачи:

- средств и методов получения информации для распознавания текущего состояния атмосферы и возможности возникновения мезомасштабных возмущений в заданном районе или пункте;
- освоение методик определения показателей текущего состояния атмосферы;
- формирование практических навыков прогноза локальной погоды малой заблаговременности с целью обеспечения конкретных отраслей хозяйства.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Мезометеорология и сверхкраткосрочные прогнозы» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология, профиль – Прикладная метеорология относится к дисциплинам части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений, читается на 6 семестре для очной формы обучения и на 4 году для заочной формы обучения.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Физика атмосферы», «Математика», «Гидромеханика», «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Авиационная метеорология», «Динамическая метеорология».

Параллельно с дисциплиной «Мезометеорология и сверхкраткосрочные прогнозы» изучаются: «Авиационная метеорология», «Методы и средства контроля загрязнения атмосферы», «Синоптическая метеорология».

Дисциплина «Мезометеорология и сверхкраткосрочные прогнозы» является базовой для освоения дисциплин: «Метеорологическое обеспечение полётов», «Метеорологическое обеспечение народного хозяйства», «Практическая метеорология», «Агрометеорология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2, ПК-4

Профессиональные компетенции

Таблица 1.

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-2 Способен анализировать явления и процессы природной среды, выявлять их закономерности	ПК-2.1 Осуществляет анализ явлений и процессов, происходящих в природной среде, на основе данных наблюдений, экспериментальных и модельных данных	<i>Знать:</i> – систему получения, сбора и усвоения исходной информации и методы её обработки. <i>Уметь:</i> – уметь пользоваться данными

		наблюдений, экспериментальными и модельными данными; <i>Владеть:</i> – навыками обработки доступной метеорологической информации.
ПК-4 Способен разрабатывать различные типы метеорологических прогнозов, включая прогнозы загрязнения атмосферы и агрометеорологические прогнозы, оценивать их качество	ПК-4.1. Составляет прогнозы различной заблаговременности и назначения, а также предупреждения о возникновении опасных явлений, в том числе с использованием гидродинамического моделирования	<i>Знать:</i> – методы экстраполяции, адвекции и трансляции метеорологических полей и отдельных элементов погоды; – способы сверхкраткосрочного прогнозирования отдельных параметров состояния атмосферы. <i>Уметь:</i> – учитывать местные особенности при разработке прогнозов малой заблаговременности; – разрабатывать новые частные методики сверхкраткосрочного прогнозирования. <i>Владеть:</i> – навыками работы с региональными и локальными численными моделями прогноза погоды; – навыками обработки полей гидрометеорологической информации с целью выявления региональных особенностей исследуемого региона.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах
2021 года набора

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем дисциплины		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	28	16
в том числе:	-	-
лекции	14	8
занятия семинарского типа:		
практические занятия	14	8
лабораторные занятия		
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	72	56
в том числе:	-	-
курсовая работа		
контрольная работа		
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3.

Структура дисциплины для очной формы обучения
2021 года набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Основные принципы. Что изучает мезометеорология?	6	2	0	4	Опрос на лекции	ПК-2	ПК-2.1

2	Неустойчивости мезомасштаба	6	2	2	6	Контрольное расчётное задание, опрос студентов по результатам контрольного расчетного задания	ПК-2	ПК-2.1
3	Мезомасштабные явления в нижней тропосфере.	6	2	4	8	Контрольное расчётное задание, опрос студентов по результатам контрольного расчетного задания	ПК-2 ПК-4	ПК-2.1 ПК-4.1
4	Глубокая конвекция	6	2	2	8	Опрос на лекции	ПК-2 ПК-4	ПК-2.1 ПК-4.1
5	Мезомасштабные конвективные системы	6	4	2	10	Расчётно-графическое задание, опрос студентов по результатам контрольного расчетного задания	ПК-2 ПК-4	ПК-2.1 ПК-4.1
6	Процессы и явления в статически устойчивой атмосфере на фоне низкого и высокого давления	6	2	4	8	Коллоквиум	ПК-2 ПК-4	ПК-2.1 ПК-4.1
ИТОГО:			14	14	44	-	-	-

Таблица 4.

Структура дисциплины для заочной формы обучения
2021 года набора

№	Раздел / тема дисциплины	Год	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Основные принципы. Что изучает мезометеорология?	4	2	0	10	Опрос на лекции	ПК-1	ПК-1.4
2	Неустойчивости мезомасштаба	4	2	4	16	Контрольное расчётное задание, опрос студентов по результатам контрольного	ПК-2	ПК-2.1

						расчетного задания		
3	Глубокая конвекция.	4	2	2	15	Опрос на лекции	ПК-2 ПК-4	ПК-2.1 ПК-4.1
4	Процессы и явления в статически устойчивой атмосфере на фоне низкого и высокого давления	4	2	2	15	Опрос на лекции	ПК-2 ПК-4	ПК-2.1 ПК-4.1
	ИТОГО	-	8	8	56	-	-	-

4.3. Содержание разделов дисциплины

4.3.1 Основные принципы. Что изучает мезометеорология?

Масштабы времени и пространства в метеорологии. Динамические различия между мезо- и синоптическим масштабами. Основные уравнения. Требования к сети метеорологических станций и станций зондирования атмосферы в зависимости от характера возмущений, подлежащих идентификации и прогнозированию. Радиолокационная и спутниковая информация.

4.3.2 Неустойчивости мезомасштаба

Определение понятия «локальная погода», взаимодействие процессов различного масштаба при формировании мезомасштабных процессов и возмущений в атмосфере и их влияние на характер локальной погоды. Роль местных условий в развитии мезомасштабных процессов в атмосфере. Статическая, центробежная, инерциальная, симметричная неустойчивости.

4.3.3 Мезомасштабные явления в нижней тропосфере.

Пограничный слой: природа турбулентных потоков, конвекция в слое, конвекция над теплым водоемом. Особенности погранслоя в городе. Мезомасштабные границы, возникающие из-за различного нагрева поверхности. Мезомасштабные гравитационные волны.

Понятие о конвективной неустойчивости. Показатель конвективной неустойчивости, параметры конвекции и способы их вычисления. Критерии и способы определения типа ожидаемого конвективного явления, способы прогноза перемещения конвективных возмущений. Прогноз время начала и окончания конвективного явления в заданном районе или пункте.

4.3.4 Глубокая конвекция

Зарождение конвекции: необходимые условия и роль процессов больших масштабов, конвергенция влаги. Приподнятая конвекция. Организация изолированной конвекции: влияние вертикального сдвига ветра. Конвекция в одной конвективной ячейке, в мультячейковой системе и в суперячейке.

4.3.5 Мезомасштабные конвективные системы

Основные характеристики МКС. Структура линий шквалов, необходимые условия для их развития и дальнейшего существования. Дугообразные (лукообразные) МКС. Мезомасштабные конвективные комплексы.

4.3.6 Процессы и явления в статически устойчивой атмосфере на фоне низкого и высокого давления

Факторы, определяющие характер локальной погоды, её мезомасштабные особенности в заданном пункте. Идентификация мезомасштабных особенностей состояния атмосферы в исходный момент времени. Способы наукастинга явлений и значений отдельных параметров состояния атмосферы. Температура и влажность как основные факторы, определяющие локальную погоду в заданном районе или пункте и их сверхкраткосрочный прогноз с заблаговременностью до 3 -4-х часов.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5.

Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
2	Расчет показателей статической неустойчивости	2	2
3	Расчет показателей динамической неустойчивости	4	4
5	Прогноз перемещения МКС, время наступления явления в пункте прогноза	2	2
6	Коллоквиум – сверхкраткосрочный прогноз температуры воздуха	4	4

Таблица 10.

Содержание практических занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
2	Расчет показателей статической и динамической неустойчивости	4	4

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу. Дополнительно к лекционным и практическим занятиям студент может приходить на консультации с преподавателем, для чего студент может использовать возможности удаленного доступа (Интернет).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 60;

- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 7;

- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 23.

- максимальное количество дополнительных баллов - 10

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **зачет**.

Форма проведения **зачета**: устно по билетам

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

ПК-2.1

1. Очень краткосрочное прогнозирование и прогнозирование текущей погоды.

Определения и основные понятия.

2. Система получения информации. Система сбора, принятия и обработки данных.

3. Общая схема процедур сверхкраткосрочного прогнозирования и прогнозирования текущей погоды.

4. Местная погода. Определение и способ образования.

5. Параметры, определяющие состояние атмосферы и ее готовность к возникновению различных возмущений.

6. Типы местных процессов формирования погоды и возмущения, которые они могут вызвать.

7. Реализация статической неустойчивости атмосферы.

8. Мелкие конвективные системы.

9. Шквальные линии и полосы облаков.

10. Мезомасштабные конвективные комплексы.

11. Определение параметров конвекции.

12. Прогноз образования мезовихря в конвективной ячейке.

13. Факторы, влияющие на процессы и явления в статически устойчивой атмосфере в условиях высокого давления.

14. Орографическое воздействие на местную погоду.

ПК-4.1

1. Модели прогнозирования, их преимущества и недостатки.

2. Обобщенный показатель, указывающий на возможность или невозможность образования конвективных явлений.

3. Шквальные линии и полосы облаков. Определение, формирование, прогноз.

4. Мезомасштабные конвективные комплексы. Определение, формирование, прогноз.

5. Прогноз образования мезовихря в конвективной ячейке.

6. Специальная методика прогнозирования обильных осадков в случае отсутствия осадков в окрестностях интересующего объекта.

7. Очень короткие прогнозы температуры воздуха.

8. Прогнозирование снегопадов.

Курсовая работа

Выполнение курсовой работы дисциплиной не предусмотрено.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 6.

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-7
Опрос на лекциях	0-20
Контрольное расчётное задание №1	0-8
Контрольное расчётное задание №2	0-8
Расчётно-графическое задание №1	0-14
Коллоквиум	0-12
Промежуточная аттестация	0-21
Подготовка доклада	0-10
ИТОГО	0-100

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 7.

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Незачтено	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Мезометеорология и сверхкраткосрочные прогнозы».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная

1. Богаткин О.Г. Авиационные прогнозы погоды.- СПб, изд. «БХВ-Петербург», 2010, 284 с.
2. Г.И. Пиловец. Метеорология и климатология: Учебное пособие /. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 399 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=391608>

Дополнительная литература:

1. Русин И. Н. , Тараканов Г. Г. Сверхкраткосрочные прогнозы погоды, Санкт-Петербург, 1996.- Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-217130451.pdf
2. Вельтищев Н. Ф. Мезометеорология и краткосрочное прогнозирование. ВМО,2 – 1988
3. Богаткин О. Г., Тараканов Г. Г. Учебный авиационный метеорологический атлас. Методические указания. Гидрометеиздат 1990. - Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-214143811.pdf
4. Markowski Paul, Richardson Yvette Mesoscale meteorology in midlatitudes- Wiley-Blackwell 2010 ISBN: 0470742136, 414 pages

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Электронный ресурс – сайт Всемирной метеорологической организации. Режим доступа: http://www.wmo.int/pages/index_ru.html
2. Электронный ресурс – сайт Гидрометцентра России. Режим доступа: <http://meteoinfo.ru>
3. Электронный ресурс – сайт Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Режим доступа: <http://www.meteorf.ru/default.aspx>
4. Электронный ресурс – сайт Всемирной метеорологической организации (Aeronautical Meteorology Programme, программа авиационной метеорологии). Режим доступа: <http://www.wmo.int/aemp>
5. Электронные учебные курсы онлайн по выбранным тематикам. Режим доступа: <https://www.meted.ucar.edu>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. windows 7 48818295 20.07.2011
2. office 2010 49671955 01.02.2012
3. windows 7 48130165 21.02.2011
4. office 2010 49671955 01.02.2012
5. windows 7 48130165 21.02.2011
6. office 2010 49671955 01.02.2012
7. GNU Fortran - компилятор (свободно распространяемое программное обеспечение).
8. GRADS - система анализа и представления данных (свободно распространяемое программное обеспечение).

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Библиотека РГГМУ

8.5. Перечень профессиональных баз данных

Профессиональные базы данных не используются

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования, обеспечивающим тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспеченностью доступа к архиву метеорологических карт и наблюдений

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью

подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий