Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Метеорологических прогнозов

Рабочая программа по дисциплине

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СИНОПТИЧЕСКОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования программы магистратуры по направлению подготовки

05.04.05«Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Прикладная метеорология

Уровень:
Магистратура

Форма обучения
Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная метеорология»
_____С.П.Смышляев.

Утверждаю
Председатель УМС_____И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
_19__ __мая_____2021 г., протокол №__8__

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
_4__ __мая_____2021 г., протокол №_9__
Зав. кафедрой _____Анискина О.Г.
Авторы-разработчики:
_____Лаврова И.В.

Санкт-Петербург 2021

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины –подготовка магистров прикладной гидрометеорологии, обучающихся по профилю прикладная метеорология, владеющих знаниями в объеме, необходимом для понимания основных принципов разработки и практического применения современных оперативных методов краткосрочных прогнозов погоды.

Задачи:

– теории построения физико-статистических методов прогнозирования;

- практических навыков разработки физико-статистических методов краткосрочных прогнозов погоды;

– практических навыков работы с современными оперативными методами краткосрочного прогнозирования метеорологических величин и явлений;

Дисциплина изучается студентами, обучающимися по программе подготовки магистра на метеорологическом факультете РГГМУ.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Дополнительные вопросы синоптической метеорологии» для направления подготовки 05.04.05 − Прикладная гидрометеорология относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», « Геофизика», «Физика атмосферы, океана и вод суши (раздел «Физика атмосферы»), «Динамическая метеорология», «Климатология», «Методы статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений», «Синоптическая метеорология», «Авиационная метеорология», «Экономическая метеорология», «Космическая метеорология», «Метеорологическое обслуживание отраслей народного хозяйства», «Экология».

Дисциплина «Дополнительные вопросы синоптической метеорологии» может быть базовой, если тема магистерской диссертации будет связана с разработкой физико-статистических методов прогнозов. В противном случае она может быть отнесена к категории вариативных.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:
ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

Таблица 1.

Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	**Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции**	**Результаты обучения**
ПК-3Способен анализировать комплекс физических процессов, приводящих к возникновению	ПК-3.1. Анализирует дальние связи для исследования динамики климатической системы с применением современных методов.	***Знать:*** закономерности развития погодообразующих атмосферных процессов различного пространственно-временного масштаба; ***Уметь:***владеть программным обеспечением применения

разномасштабных явлений в атмосфере, в том числе с целью их прогнозирования		аналитических способов разработки методов краткосрочного прогноза погоды; ***Владеть:*** навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой по данной дисциплине.
	ПК-3.2. Прогнозирует разномасштабные явления в атмосфере.	***Знать:*** современные аналитические способы разработки методов краткосрочных прогнозов погоды и их программное обеспечение; ***Уметь:***использовать современные методы краткосрочных прогнозов погоды при метеообеспечении различных отраслей народного хозяйства; ***Владеть:*** методами краткосрочных прогнозов погоды
	ПК-3.3. Разрабатывает и корректирует алгоритмы прогноза и расчёта различных характеристик атмосферы, внедряет результаты исследований.	***Знать:*** физические основы и современное состояние методов краткосрочного прогнозирования синоптических процессов и погоды. ***Уметь:*** составлять описания проведенных исследований в целях составления отчетов, подготовки научных публикаций и подготовки к написанию магистерской диссертации. ***Владеть:*** способами обобщения результатов прогнозирования синоптических процессов и погоды.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Таблица 2. - Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	**Всего часов**	
	Очная форма обучения	**Заочная форма Обучения**
Общая трудоёмкость дисциплины	**144**	**144**
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	**56**	**16**
в том числе:		
лекции	**28**	**10**
практические занятия	**28**	**6**
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	**88**	**128**
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	**экзамен**	**экзамен**

4.2. Структура дисциплины

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3. - Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	**Разделы дисциплины**	**Семестр**	**Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.**			**Формы текущего контроля успеваемости**	**Формируемые компетенции**	**Индикаторы достижения компетенций**
			Лекции	**Практич.**	**СРС**			
1	Физические основы краткосрочных прогнозов погоды. Проблема предсказуемости.	3	7	7	22	Вопросы на лекции	ПК-3.1, ПК-3.3	ПК-3.1, ПК-3.3
2	Продукция гидродинамических схем прогноза поля давления и ее синоптическая интерпретация.	3	7	7	22	Вопросы на лекции	ПК-3.1, ПК-3.3	ПК-3.1, ПК-3.3
3	Ансамблевые гидродинамические прогнозы.	3	7	7	22	Вопросы на лекции	ПК-3.1, ПК-3.3	ПК-3.1, ПК-3.3
4	Методы краткосрочного	3	7	7	22	Вопросы на лекции	ПК-3.1, ПК-3.3	ПК-3.1, ПК-3.3

	прогноза некоторых опасных погодных явлений.							
	ИТОГО		**28**	**28**	**88**			
С учетом трудозатрат на подготовку и сдачу экзамена						**144**		

Таблица 4. - Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	**Разделы дисциплины**	**Курс**	**Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.**			**Формы текущего контроля успеваемости**	**Формируемые компетенции**	**Индикаторы достижения компетенций**
			Лекции	**Практич.**	**СРС**			
1	Физические основы краткосрочных прогнозов погоды. Проблема предсказуемости. Продукция гидродинамических схем прогноза поля давления и ее синоптическая интерпретация.	3	5	4	64	Вопросы на лекции	ПК-3.1, ПК-3.3	ПК-3.1, ПК-3.3
2	Ансамблевые гидродинамические прогнозы.Методы краткосрочного прогноза некоторых опасных погодных явлений.	3	5	2	64	Вопросы на лекции	ПК-3.1, ПК-3.3	ПК-3.1, ПК-3.3
	ИТОГО		**10**	**6**	**128**			
С учетом трудозатрат на подготовку и сдачу экзамена						**144**		

4.3. Содержание*разделов/тем*дисциплины

Основные этапы разработки физико-статистических методов краткосрочных прогнозов погоды. Построение базовой физической модели связи предиктантом и предполагаемыми предикторами. Выбор способа оформления прогностических связей. Проверка гипотезы о нормальности распределения и независимости случайных величин.

Использование регрессионного анализа для разработки физико-статистических методов прогноза метеорологических величин. Использование метода последовательной графической регрессии для разработки физико-статистического метода прогноза метеорологических величин. Применение дискриминантного анализа для разработки методов альтернативного прогноза. Использование метода последовательной графической оценки вероятности событий для построения методов вероятностного прогноза метеорологических явлений.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5

Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темыдисциплины	**Тематикапрактическихзанятий**	**Всегочасов**
1	Общая характеристика способов разработки методов краткосрочных прогнозов погоды.	4
2	Проверка гипотез о нормальности распределения и независимости случайных величин.	4
3	Использование регрессионного анализа для разработки физико-статистических методов краткосрочных прогнозов метеорологических величин.	4
4	Использование метода последовательной графической регрессии для разработки физико-статистических методов краткосрочных прогнозов метеорологических величин.	4
5	Применение методов дискриминантного анализа для разработки методов краткосрочного альтернативного прогноза погодных явлений.	4
6	Использование метода последовательной графической оценки вероятности событий для построения методов вероятностного прогноза метеорологических явлений.	4
7	Прогноз шквалов. Прогноз пыльных бурь. Прогноз метелей.	4

Таблица 6.

Содержание практических занятий для заочной формы обучения

№ темыдисциплины	**Тематикапрактическихзанятий**	**Всегочасов**
1	Общая характеристика способов разработки методов краткосрочных прогнозов погоды. Проверка гипотез о нормальности распределения и независимости случайных величин.	2
2	Использование регрессионного анализа для	2

	разработки физико-статистических методов краткосрочных прогнозов метеорологических величин. Использование метода последовательной графической регрессии для разработки физико-статистических методов краткосрочных прогнозов метеорологических величин.	
3	Применение методов дискриминантного анализа для разработки методов краткосрочного альтернативного прогноза погодных явлений. Использование метода последовательной графической оценки вероятности событий для построения методов вероятностного прогноза метеорологических явлений.	2

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические материалы по дисциплине (конспект лекций, методические указания по самостоятельной работе, тесты, презентации по темам дисциплины, практикум размещены на сайте метеофакультета http://metfac.ru/

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 - 75;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 15;
- максимальное количество дополнительных баллов - 5

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 – **экзамен**

Форма проведения экзамена – **ответы на вопросы билетов**

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

ПК-3.1

1. Классификация прогнозов по заблаговременности.
   Роль начальных данных и притоков тепла к атмосфере.
2. Виды КПП по назначению и по формулировке.
3. Модельная и абсолютная предсказуемость атмосферных процессов.
4. Роль гидродинамических и синоптических методов в КПП.
5. Прогноз синоптической ситуации: содержание и методы.
6. Условие Куранта-Фридрихса-Леви для численных прогнозов.
7. Последовательность гидродинамического прогноза поля давления.
8. Детерминированный и ансамблевый подход к прогнозам.
9. Технология ансамблевого прогноза. Что такое «спагетти»?

ПК-3.3

10. Абсолютная и относительная ошибки прогнозов.
Зависимость качества прогнозов от синоптической ситуации.
11. Правила синоптического прогноза фронтов.
12. Мезомасштабные атмосферные процессы: пространственные и временные характеристики, примеры процессов.
13. Метод вложенных сеток для мезомасштабных прогнозов.
14. Синоптический прогноз шквалов.
15. Синоптика и физика возникновения смерчей (торнадо), возможности их прогноза.
16. Синоптический прогноз туманов охлаждения.
17. Синоптический прогноз туманов испарения.

Курсовая работа

Выполнение курсовых работ по данной дисциплине не предусмотрено учебным планом.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7. - Распределение баллов по видам учебной работы для очной формы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	30
Практические задания Общая характеристика способов разработки методов краткосрочных прогнозов погоды.	10
Проверка гипотез о нормальности распределения и независимости случайных величин.	10
Использование регрессионного анализа для разработки физико-статистических методов краткосрочных прогнозов метеорологических величин.	10
Использование метода последовательной графической регрессиии для разработки физико-статистических методов краткосрочных прогнозов метеорологических величин.	10
Применение методов дискриминантного анализа для разработки методов краткосрочного альтернативного прогноза погодных явлений.	10
Использование метода последовательной графической оценки вероятности событий для построения методов вероятностного прогноза метеорологических явлений.	10
Прогноз шквалов. Прогноз пыльных бурь. Прогноз метелей.	10
ИТОГО	100

Таблица 7.1 - Распределение баллов по видам учебной работы для заочной формы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	40
Практические задания: Общая характеристика способов разработки методов краткосрочных прогнозов погоды. Проверка гипотез о нормальности распределения и независимости случайных величин. Использование регрессионного анализа для разработки физико-статистических методов краткосрочных прогнозов метеорологических величин. Использование метода	20

последовательной графической регрессии для разработки физико-статистических методов краткосрочных прогнозов метеорологических величин. Применение методов дискриминантного анализа для разработки методов краткосрочного альтернативного прогноза погодных явлений. Использование метода последовательной графической оценки вероятности событий для построения методов вероятностного прогноза метеорологических явлений.	20 20
ИТОГО	100

Таблица 8 - Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
Участие в конференции	5
ИТОГО	5

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 50 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 9 - Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению 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, презентации лекций и практических работ. Освоение материалом и выполнение практических работ проходит при регулярных, по возможности, консультациях с преподавателем, для чего студенту предоставлена возможность использовать удаленный доступ (Интернет).

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

а) основная литература:

1.Практикум по синоптической метеорологии. Руководство к лабораторным работам по синоптической метеорологии и Атлас учебных синоптических материалов. Изд. второе, переработанное и дополненное. Под редакцией проф. В.И.Воробьева. Учебное пособие. СПб.: РГГМУ. 2006,- 303 с.

2.Наставление по краткосрочным прогнозам погоды общего назначения. РД 52.88.629-2002.-М.,-42 с.

3.Волынцева О.И., Смирнова А.А. анализ и прогноз погоды с помощью ГИС Метео. Учебное пособие. М. ГОУВПО « Пермский государственный университет.Научно–производственный центр Мэп Мейкер 2005, 190 с.

4. Кулаичев А. П. Методы и средства комплексного анализа данных. – М., Форум – Инфра-М, 2006, 511 с.

б) дополнительная литература:

1.Воробьев В.И.. Синоптическая метеорология. Учебник для вузов. Л : Гидрометеоиздат, 1991, -616с.
2.Специализированные прогнозы погоды. Под редакцией проф. В.И.Воробьева и доц. А.Ф.Кивганова. Л. Учебное пособие. ЛГМИ, 1991, 112с.
3.Руководство по краткосрочным прогнозам погоды, ч.1. Л.: Гидрометеоиздат, 1986,-702с.
4.Богаткин О. Г., Тараканов Г. Г. Авиационные прогнозы погоды. Учебное пособие. СПб.: РГГМУ. 2003,-162 с.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, презентационной переносной техникой.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, презентационной переносной техникой.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, 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

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2023/2024 учебный год без изменений.
Протокол заседания кафедры метеорологических прогнозов от 30.06.2022 № 14

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2024/2025 учебный год для заочной формы обучения без изменений.
Протокол заседание кафедры метеорологических прогнозов от21.06.2023 № 12

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2025/2026 учебный год для заочной формы обучения без изменений.
Протокол заседание кафедры метеорологических прогнозов от 12.05.2024 № 11