

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра метеорологических прогнозов

Рабочая программа дисциплины
СИНОПТИЧЕСКАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки / специальности

05.03.05«Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):

Прикладная океанология

Уровень:

Бакалавриат

Форма обучения

Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная океанология»

Царев Царев В.А.

Председатель УМС РГГМУ
Палкин И.И.

Рекомендовано решением
Ученого совета метеорологического
факультета РГГМУ
24 июня _2021_ г., протокол № _9_

Рассмотрено и утверждено на
заседании кафедры
04 мая 2021 г., протокол № _9_

Зав. кафедрой
Анискина О.Г.

Автор-разработчик:

Ефимова Ю.В. Ефимова Ю.В.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Синоптическая метеорология» – подготовка бакалавров, владеющих знаниями в объеме, необходимом для понимания погодообразующих атмосферных процессов и разработанных на этой основе современных методов краткосрочных прогнозов погоды.

Задачи

связаны с освоением студентами:

- закономерностей развития атмосферных процессов синоптического масштаба и определяемых ими изменений погоды;
- методов анализа исходных для краткосрочного прогноза погоды метеорологических данных
- современных методов краткосрочного прогноза погоды;
- практических навыков краткосрочного прогнозирования погоды.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Синоптическая метеорология» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология, профиль – Прикладная океанология относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Читается для очной формы в 6 семестре

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Математика», «Физика», «Геофизика», «Физика атмосферы», «Физика океана»,

Параллельно с дисциплиной «Синоптическая метеорология» изучаются «Климатология», «Динамическая метеорология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Основы синоптической метеорологии» направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2 и 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 ПК-2.2. Выявляет закономерности и аномалии происходящих процессов	Знать: -Современные методы анализа синоптических процессов -Закономерности развития погодообразующих атмосферных процессов различного пространственно-временного масштаба Уметь: -Обрабатывать и анализировать массивы

ПК-4 Способен разрабатывать различные типы метеорологических прогнозов, включая прогнозы загрязнения атмосферы и агрометеорологические прогнозы, оценивать их качество	в природной среде ПК-4.1 Составляет прогнозы различной заблаговременности и назначения, а также предупреждения о возникновении опасных явлений, в том числе с использованием гидродинамического моделирования	метеорологической информации и полученные на их основе синоптические материалы в целях диагноза состояния атмосферы; -Пользоваться данными от всех современных источников получения метеоинформации при анализе синоптических процессов и погоды Владеть: -Навыками проведения наблюдений за атмосферными процессам -Современными методами анализа при работе с текущими и архивными метеорологическими данными Знать: Физические основы и современное состояние методов краткосрочного прогнозирования синоптических процессов и погоды.; Уметь: Составлять краткосрочные прогнозы погоды на основании комплексного использования синоптического, физико-статистического и гидродинамического методов, Владеть: Навыками составления прогнозов и расчетов в соответствии с утвержденными методиками и способами разработки новых физико-статистических методов
---	---	--

4 . Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

Таблица 2

2021 год набора:

Объём дисциплины	Всего часов	Всего часов
	Очная форма обучения 2021 год набора	Заочная форма обучения 2021 год набора
Общая трудоёмкость дисциплины	72	
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	28	8
в том числе:		
лекции	14	4
лабораторные занятия	14	4
семинарские занятия	-	-
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	44	64
в том числе:		
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	+
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	зачет

4.1. Структура дисциплины

Очная форма, 6 семестр

Таблица 3.

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные занятия	СРС			
1	Метеорологическая информация. Судовые и сухопутные наблюдения.	5	2	2	6	Контрольное расчётное задание, опрос студентов по результатам контрольного расчетного задания	ПК-2	ПК-2.1
2	Поле давления и ветра. Поле температуры.	5	2	2	6	Контрольное расчётное задание, опрос	ПК-2	ПК-2.2

						студентов по результатам контрольного расчетного задания		
3	Основные синоптические объекты.	5	2	2	6	Контрольное расчётное задание, опрос студентов по результатам контрольного расчетного задания	ПК-2	ПК-2.2
4	Основы атмосферной циркуляции. Действующие силы. Формирование западного переноса. Пассаты. Ячейка Хэдли. Субтропические антициклоны.	6	2	2	6	Контрольное расчётное задание, опрос студентов по результатам контрольного расчетного задания	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
5	Воздушные массы и фронты.	6	2	2	8	Контрольное расчётное задание, опрос студентов по результатам контрольного расчетного задания	ПК-4	ПК-4.1
6	.Прогноз синоптического положения	6	2	2	6	Контрольное расчётное задание, опрос студентов по результатам контрольного расчетного задания	ПК-4	ПК-4.1
7	Краткосрочный прогноз погоды	6	2	2	6	Контрольное расчётное задание, опрос студентов по результатам контрольного расчетного задания	ПК-4	ПК-4.1
	Итого		14	14	44	Контрольное расчётное задание, опрос	ПК-2, ПК-4	ПК-2.2, ПК-2.1 ПК-4.1

						студентов по результатам контрольного расчетного задания		
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Заочное обучение, 2025 г.

№ 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	Лаборат.	Самост. работа			
1	. Метеорологическая информация и .Судовые и сухопутные наблюдения	8	2	-	8	Опрос студентов после лекции	ПК-2	ПК-2.1
2	Поле давления и ветра. Поле температуры.	8	-	2	6	Контрольное расчётное задание, опрос студентов по результатам контрольного расчетного задания	ПК-2	ПК-2.2
3	Основные синоптические объекты	8	-	-	8	Опрос студентов	ПК-2	ПК-2.2
4	Основы атмосферной циркуляции. Действующие силы. Формирование западного переноса. Пассаты. Ячейка Хэдли. Субтропические антициклоны	8	-	-	8	Опрос студентов	ПК-4	ПК-4.1
5	Воздушные массы и	8	2	-	8	Опрос студентов после	ПК-4	ПК-4.1

	фронты.					лекции		
6	Краткосрочный прогноз погоды	8	-	2	6	Контрольное расчётное задание, опрос студентов по результатам контрольного расчетного задания	ПК-4	ПК-4.1
	ИТОГО		4	4	44		ПК-2, ПК-4	ПК-2.1 ПК-2.2ПК-4.1

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Метеорологическая информация и способы её представления. Судовые и сухопутные наблюдения

Предмет и метод синоптической метеорологии Терминология и основные понятия синоптической метеорологии. Первичная метеорологическая информация и её состав. Метеорологическая информация, используемая при синоптическом анализе и краткосрочном прогнозе погоды. Способы её представления в виде, удобном для синоптического анализа и краткосрочного прогноза погоды. Судовые метеорологические наблюдения.

4.2.2. Основные характеристики метеорологических полей синоптического масштаба.

Поля давления, ветра и вертикальных движений. Поля температуры и влажности воздуха. Особенности их пространственной и временной структуры, являющиеся погодообразующими факторами.

4.2.3. Основные синоптические объекты.

Воздушные массы. Атмосферные фронты. Высотные фронтальные зоны и струйные течения. Циклоны и антициклоны. Структурные особенности полей метеорологических величин и явлений, определяющие погоду и её изменения в районе их нахождения и влияния. Прогноз возникновения, эволюции и перемещения внетропических циклонов и антициклонов

4.2.4. Основы атмосферной циркуляции.

Действующие силы. Формирование западного переноса. Пассаты. Ячейка Хэдли. Субтропические антициклоны Экспертное оценивание, экстраполяция и моделирование как способы получения информации о будущем и их использование при разработке современных методов краткосрочных прогнозов погоды. Предсказуемость синоптических процессов и погоды Классификации метеорологических прогнозов. Требования к методам прогноза погоды

4.2.5. Воздушные массы и фронты.

Классификация воздушных масс. Климатические фронты. Трансформационные

изменения воздушных масс. Консервативные характеристики воздушных масс. Определение типа воздушной массы по высотной карте АТ850.. Прогноз перемещения и эволюции атмосферных фронтов. Прогноз интенсивности и положения тропосферного струйного течения.

4.2.6. Прогноз погоды.

Прогноз ветра у поверхности земли. Прогноз ветра в пограничном слое и на высотах. Прогноз шквалов и сильных ветров. Прогноз температуры и влажности воздуха у земли и на высотах. Прогноз туманов. Прогноз облачности слоистообразных форм и обложных осадков. Прогноз конвективной облачности, ливневых осадков, гроз и града. Прогноз гололеда, изморози и гололедицы. Краткий обзор новейших исследований, выполненных после прохождения соответствующих тем дисциплины. Перспективы развития синоптической метеорологии и службы погоды.

4.3 Содержание занятий семинарского типа

Таблица 4

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Составление карт погоды и анализ аэрологических данных.	2	2
2	Синоптический анализ полей основных метеорологических величин.	2	2
3	Анализ воздушных масс и атмосферных фронтов.	2	2
4	Анализ возникновения и развития циклона	2	2
6	Прогноз синоптического положения.	2	2
7	Прогноз ветра и температуры	2	2
7	Прогноз погоды общего назначения.	2	2

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

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).

Учебные материалы для лабораторных занятий

Синоптические карты «Циклон»

Серия – 00 часов 10.10: приземная карта, карты абсолютной и относительной барической топографии, вспомогательные материалы для анализа фронтов, циклонического и антициклонического поля. (14 карт)

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

6.1. Текущий контроль

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 - 70
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 7
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации – 23

6.2. Промежуточная аттестация

Очная форма, 6 семестр

Форма промежуточной аттестации по дисциплине **зачет**

Форма проведения зачета устно по билетам

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

ПК-2, ПК-4

ПК-2

1. Правила обработки приземных барических карт. Судовые и сухопутные наблюдения. 2.

Правила обработки высотных барических карт

3. Что означают цифры вокруг станции (наноска) на высотных картах. (АТ). Наноска на судовых станциях.

Как могут использовать синоптики сухие и влажные зоны.

4.. Что означают цифры на ОТ 500/1000 (два смысловых значения одной цифры)

5. Стадии развития циклона. (перечислить 4 стадии) Стадии развития тропического и порлярного циклона.

6. Какие части есть у циклона.

7. Что такое теплый сектор циклона

ПК-4

8. Назовите 3 вида фронта окклюзии. Какого типа фронт окклюзии наблюдается на ЕТР зимой (летом) при западной циркуляции.

9. Теплый фронт. Определение, облачность, осадки. (назвать вид осадков: обложные или ливневые).

10. Холодный фронт 1 рода. Определение, облачность, осадки.
11. Холодный фронт 2 рода. Определение, облачность, явления погоды, осадки.
12. Признаки фронта на приземной карте погоды (как изменяется температура, ветер, барическая тенденция, явления погоды). Не забудьте, что фронт лежит в ложбине.

ПК-2 и ПК-4

13. Признаки фронта на АТ850 и ОТ 500 1000 (по средней изотерме сгущения и по южной изотерме сгущения)
14. Что такое геострофический ветер. Где геострофический ветер близок к реальному. Написать любую формулу для расчета геострофического ветра (можно из практикума). Как поворачивает ветер с высотой от уровня приземной карты к АТ850.

ПК-4

15. Дайте определение адвекции температуры
16. Назовите три вида вертикальных движений. При каких из них образуется слоистая облачность, при каких - кучевая облачность.

ПК-4

17. Перечислите основные воздушные массы (детальная классификация воздушных масс) и фронты (арктический, полярный и ВЗК(расшифруйте))
18. Опишите метод частицы
19. Приведите формулу для прогноза температуры воздуха.
20. Метеоусловия и синоптические условия формирования туманов: радиационных и адвективных
21. Прогноз гроз. Метод Вайтинга. Метод Лебедевой.
22. Основы краткосрочного прогнозирования.
23. Прогноз общего назначения.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Распределение баллов по видам учебной работы

Таблица 5.

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	7
Контрольное расчётное задание «Метеорологическая телеграмма. Код КН-01»	10
Контрольное расчётное задание «Высотные барические карты Код КН-04»	10
Контрольное расчётное задание «Приземная карта погоды»	10
Контрольное расчётное задание «Карты абсолютной барической топографии»	10
Контрольное расчётное задание «Поле ветра и поле давления по картам погоды»	10

Контрольное расчётное задание «Термобарическая карта» и «Фронтальный анализ»	10
Контрольное расчётное задание «Краткосрочный прогноз. Температура. Туманы. Грозы.»	10
Промежуточная аттестация	23
ИТОГО	100

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

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Таблица 6.

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, представлены в практикуме для обучающихся по освоению дисциплины «Синоптическая метеорология»: 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.- 303 с.

http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-225151216.pdf или

<https://cloud.mail.ru/public/fymL/mFWqt9U3k>

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы.

1. 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>

2. Воробьев В.И. Основные понятия синоптической метеорологии. Учебное пособие. СПб.: РГГМУ. 2003,-43 с.

3. Переведенцев Ю.П., Мохов И.И. и др. Теория общей циркуляции атмосферы. PDF.Казань: Казанский университет, 2013. — 224 с.

Дополнительная литература.

1. Наставление по краткосрочным прогнозам погоды общего назначения. РД 52.88.629 – СПб, Гидрометеиздат, 42 с.

2. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Изменение № 2 [Текст] : РД 52.33.217-99: утв. Росгидрометом 10.03.2015: ОРН-037. Вып. - Обнинск : ВНИИГМИ-МЦД, 2015. - 88 с.

3. 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.- 303 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-225151216.pdf

4. Воробьев В.И.. Синоптическая метеорология. Учебник для вузов - Л : Гидрометеоиздат, 1991, -616 с. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-214144448.pdf
5. Чичасов Г.Н. Численные методы обработки и анализа гидрометеорологической информации – М.: Росгидромет, 2013, 235 с.
6. Боков, В.Н. Воробьев. Изменчивость атмосферной циркуляции и изменение климата. Ученые записки № 13В. 1 января 2010 г.
7. Код для оперативной передачи данных приземных метеорологических наблюдений с сети станций Росгидромета (КН-01 SYNOP). – Росгидромет, 2012.- 78 с.
8. Сборник аэрологических кодов/Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.- СПб.: Гидрометеоиздат, 1994.- 80 с.

8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной чети «Интернет»:

Конкретные электронные адреса сообщаются преподавателем, который также описывает структуру данных сайтов и способы получения различной информации на этих сайтах.

Электронный ресурс – сайт прогностических порталов Соединенных Штатов Америки.

Режим

доступа:

<http://www.wetterzentrale.de/topkarten.php?model=gfs&time=3&lid=OP>

Электронный ресурс – wetter3.de (коллекция текущих карт погоды). Режим доступа: <http://www2.wetter3.de/fax.html>

Электронный ресурс – сайт Гидрометцентра России. Режим доступа:

<https://meteoinfo.ru/cosmo-maps>

<https://meteoinfo.ru/forecasts>

Электронный архив данных РГГМУ.

Режим доступа: <http://suleiman.rshu.ru/gifmaps/index.php>

Электронный ресурс – Gismeteo. Режим доступа: <https://www.gismeteo.ru>

Электронный ресурс – Метеосводки и прогнозы. Режим доступа: <http://www.wzkarten2.de/topkarten/fssatms1.html>

8.3 Перечень программного обеспечения

GIS-Meteo (учебная версия) программа по созданию и анализу метеорологических карт. Метеоэксперт

8.4 Перечень информационно- справочных системы:

Электронно-библиотечная система Знаниум. Режим доступа: <http://znanium.com>

Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. Режим доступа: <http://elib.rshu.ru>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

Профессиональная база данных ВНИИГМЦД

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования,

обеспечивающими 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.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2022/2023 учебный год без изменений.

Протокол заседания кафедры метеорологических прогнозов от 30.06.2022 № 14