

Министерство образования и науки Российской Федерации

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

Кафедра метеорологических прогнозов

Рабочая программа по дисциплине

СИНОПТИЧЕСКАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению
подготовки

05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль)
Гидрометеорология

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
Очная


Согласовано
Руководитель ОПОП
«Гидрометеорология»


Абанников В.Н.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета

19 июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
20 февраля 2018 г., протокол № 7
Зав. кафедрой  Дробжева Я.В.

Авторы-разработчики:


Ефимова Ю.В.

Санкт-Петербург 2018

Рекомендована Учёным советом метеорологического факультета РГГМУ
(Протокол № _____ от «___» _____ 20__ г.)

Составил: Ефимова Ю.В. – доцент кафедры метеорологических прогнозов Российского государственного гидрометеорологического университета.

Рецензент: Русин И.Н., – доктор географических наук, профессор Института географии и геоэкологии Санкт-Петербургского государственного университета

©Ю.В. Ефимова, 2018

© РГГМУ, 2018

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Синоптическая метеорология» – подготовка бакалавров, владеющих знаниями в объеме, необходимом для глубокого понимания погодообразующих атмосферных процессов и разработанных на этой основе современных методов краткосрочных прогнозов погоды, а также практическими навыками, позволяющими использовать эти знания в практической деятельности.

Основные задачи дисциплины «Синоптическая метеорология» связаны с освоением студентами:

- закономерностей развития атмосферных процессов синоптического и мезо-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.

Дисциплина изучается всеми студентами, обучающимися по программе подготовки бакалавра на метеорологическом факультете.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Синоптическая метеорология» для направления подготовки 05.03.04 – Гидрометеорология относится к вариативным дисциплинам.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Математика», «Физика», «Геофизика», «Физическая метеорология (Физика атмосферы, океана и вод суши)».

Параллельно с дисциплиной «Синоптическая метеорология» изучаются «Метеорология и климатологи», «Автоматизированные методы обработки гидрометеорологической информации (Статистические методы анализа гидрометеорологической информации)», «Динамическая метеорология».

Дисциплина «Синоптическая метеорология» является базовой для освоения дисциплин «Авиационная метеорология», «Космическая метеорология», «Метеорологическое обеспечение народного хозяйства».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Синоптическая метеорология» формируются следующие компетенции.

<i>Код компетенции</i>	<i>Компетенция</i>
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности
ОПК-2	Способность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по выполненному заданию, участию по внедрению результатов исследований и разработок.

ОПК-3	Способность анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования.
ОПК-4	Способность давать качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде, возможных рисков и ущербов при наступлении неблагоприятных условий.
ПК-1	владением методами гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств.
ПК-2	способность понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении разделов научно-технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований.

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Синоптическая метеорология» обучающийся должен:

Знать:

- закономерности развития погодообразующих атмосферных процессов различного пространственно-временного масштаба,
- современные методы анализа синоптических процессов,
- физические основы и современное состояние методов краткосрочного прогнозирования синоптических процессов и погоды.

Уметь:

- пользоваться данными от всех современных источников получения метеоинформации при анализе и прогнозе синоптических процессов и погоды
- составлять краткосрочные прогнозы погоды, основываясь на комплексном использовании результатов прогнозирования погодных характеристик синоптическими, физико-статистическими и гидродинамическими методами,
- разрабатывать новые физико-статистические методы прогноза опасных явлений погоды.

Владеть:

- методиками интерпретации данных от всех современных источников получения метеоинформации при анализе и прогнозе синоптических процессов и погоды
- методиками составления краткосрочных прогнозов погоды, основываясь на комплексном использовании результатов прогнозирования погодных характеристик синоптическими, физико-статистическими и гидродинамическими методами,
- способами разработки новых физико-статистических методов прогноза опасных явлений погоды.

Основные признаки освоения формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Синоптическая метеорология» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки освоения компетенцией (описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальны й	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
продвинутый	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области

	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа
--	----------	--	--	---	--

. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	
	2015 год набора	2016, 2017, 2018 года набора
Общая трудоёмкость дисциплины	216 часов	
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	114	132
в том числе:		
лекции	48	48
лабораторные занятия	-	18
практические занятия	66	66
семинарские занятия	-	-
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	102	84
в том числе:		
курсовая работа	+	+
контрольная работа	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	

4.1 Содержание разделов дисциплины

Очное обучение

2015 год набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме,	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самост. работа				
1	Метеорологическая информация и способы её представления	5	8	4	8	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по лабораторной работе	2	ОК-3 ППК-2	
2.	Основные характеристики метеорологических	5	2	12	11	Вопросы на лекции, опрос перед	4	ОК-3	

	полей синоптического масштаба.					лабораторной работой, отчет по лабораторной работе		
3.	Основные синоптические объекты.	5	8	10	8	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по лабораторной работе	4	ОПК-3
4.	Принципиальные основы и способы разработки прогностических методов.	5	8	10	8	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по лабораторной работе	2	ОПК-3 ПК-1
5	Прогноз синоптического положения.	6	8	10	10	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по лабораторной работе	2	ОПК-4 ПК-2
6	Краткосрочный прогноз погоды.	6	14	20	12	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по лабораторной работе	12	ОПК-2
	ИТОГО		48	66	57		26	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена (45 часа)					216 часов			

2016, 2017, 2018 года набора

№ п/ п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме,	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самост. работа				
1	Метеорологическая информация и способы её представления	5	8	4	4	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной	2	ОК-3 ППК-2	

						работой, отчет по лабораторной работе		
2.	Основные характеристики метеорологических полей синоптического масштаба.	5	2	12	6	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по лабораторной работе	4	ОК-3
3.	Основные синоптические объекты.	5	8	16	4	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по лабораторной работе	4	ОПК-3
4.	Принципиальные основы и способы разработки прогностических методов.	5	8	10	4	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по лабораторной работе	2	ОПК-3 ПК-1
5	Прогноз синоптического положения.	6	8	10	6	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по лабораторной работе	2	ОПК-4 ПК-2
6	Краткосрочный прогноз погоды.	6	14	32	6	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по лабораторной работе	12	ОПК-2
	ИТОГО		48	84	30		26	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена (54 часа)					216 часов			

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Метеорологическая информация и способы её представления.

Предмет и метод синоптической метеорологии. Этапы её развития. Практическая значимость краткосрочных прогнозов погоды. Значение дисциплины в подготовке метеорологов. 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.

4.2.2. Основные характеристики метеорологических полей синоптического масштаба.

Поля давления, ветра и вертикальных движений. Поля температуры и влажности воздуха. Поля облачности и осадков. 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.

4.2.4. Принципиальные основы и способы разработки прогностических методов.

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. Оценка целесообразности практического применения новых методов методических прогнозов.

4.2.5. Прогноз синоптического положения.

Гидродинамический прогноз поля давления как фоновый прогноз синоптического положения. Прогноз возникновения, эволюции и перемещения внетропических циклонов и антициклонов. 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. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	2	Составление карт погоды и анализ аэрологических данных.	Работа с данными	ОК-1 ПК-2
2	3	Синоптический анализ полей основных метеорологических величин.	Работа с данными	ОК-1 ОК-2
3	4	Анализ воздушных масс и атмосферных фронтов.	Работа с данными	ОК-1 ОПК-3
4	4	Анализ возникновения и развития циклона.	Работа с	ОК-1

			данными	ОПК-3
5	5	Использование статистических методов прогноза метеорологических величин и явлений.	Разработка прогноза	ОК-2 ОПК-3
6	6	Прогноз синоптического положения. Обработка и анализ синоптических карт погоды: приземных и карт барической топографии	Разработка прогноза Дежурство в учебном Бюро прогнозов погоды	ОПК-4 ОПК-3, ПК-1, ПК-2
7	7	Прогноз ветра.	Разработка прогноза	ОПК-4
8	7	Прогноз температуры и влажности воздуха.	Разработка прогноза	ОПК-4
9	7	Прогноз туманов и слоистообразной облачности.	Разработка прогноза	ОПК-4 ПК-1
10	7	Прогноз обложных осадков.	Разработка прогноза	ОПК-4
11	7	Прогноз конвективных явлений.	Разработка прогноза	ОПК-4 ПК-2
12	7	Прогноз погоды общего назначения. Получение навыков составления краткосрочных и сверх краткосрочных прогнозов погоды	Разработка прогноза Дежурство в учебном Бюро прогнозов погоды	ОПК-4 ОПК-3, ПК-1, ПК-2
13	8	Разработка и оформление отчетной документации по дисциплине	Работа с данными	ОПК-2

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.

1 серия – 11.01 срок 12 часов – 6 карт: приземная, карты абсолютной и относительной барической топографии, снимок ИСЗ.

2 серия – 12.01 срок 00 часов – 8 карт: приземная, карты абсолютной и относительной барической топографии, прогностические приземные карты, снимок ИСЗ.

3 серия – 12.01 срок 12 часов – 6 карт: приземная, карты абсолютной и относительной барической топографии, снимок ИСЗ.

4 серия – 13.01 срок 00 часов – 6 карт: приземная, карты абсолютной и относительной барической топографии, снимок ИСЗ.

5 серия – 13.01 срок 12 часов, 6 карт: приземная, карты абсолютной и относительной барической топографии, снимок ИСЗ.

6 серия – 14.01 срок 00 часов – 6 карт: приземная, карты абсолютной и относительной барической топографии, снимок ИСЗ.

Антициклон

- 1 серия – 14.10 срок 00 часов – 7 карт: приземная, карты абсолютной и относительной барической топографии, карта максимального ветра.
- 2 серия – 15.10 срок 00 часов – 5 карт: приземная, карты абсолютной и относительной барической топографии, карта максимального ветра.
- 3 серия – 16.10 срок 00 часов – 6 карт: приземная, карты абсолютной и относительной барической топографии, карта максимального ветра, вертикальный разрез.
- 4 серия – 18.10 срок 00 часов, 19.10 срок 12 часов – 6 карт: приземная за 1.10 и за 19.10, карты абсолютной и относительной барической топографии.

4.4. Дежурства в учебном Бюро погоды

4.4.1 Цели и задачи дежурств

Целью проведения дежурств в Учебном бюро прогнозов погоды в рамках учебной дисциплины "Синоптическая метеорология" является практическая подготовка бакалавров-метеорологов, владеющих современными методами краткосрочных прогнозов погоды для применения в оперативной работе.

В задачу проведения дежурств входят:

- изучение методов анализа исходных для краткосрочного прогноза погоды метеорологических;
- изучение современных методов краткосрочного прогноза погоды;
- приобретение практических навыков краткосрочного прогнозирования погоды.

Дежурства в Учебном бюро прогнозов погоды проводятся в соответствии с учебным планом обучения студентов метеорологического факультета.

4.4.2 Порядок проведения дежурств

Для организации дежурств заведующий Учебного бюро погоды подготавливает оборудование, вычислительную технику и документацию для получения необходимой информации и проведения дежурств.

Для проведения дежурств необходимо деление обучающихся на малые группы (по 6 человек). Разделение на малые группы обусловлено набором трудовых функций, позволяет повысить качество усвоения информации и способствует эффективному прохождению производственной практики в профильных организациях.

В течение 5 семестра группа обучающихся из 6 человек проводит одно дежурство.

В течение 6 семестра группа обучающихся из 6 человек проводит два дежурства.

На дежурстве студент ведет записи и делает расчеты в рабочих журналах.

Дежурства в Учебном бюро прогнозов погоды обязательны для освоения программы учебной дисциплины «Синоптическая метеорология».

4.4.3 Программа дежурств в Учебном бюро прогнозов погоды

4.4.3.1 Обработка и анализ синоптических карт

Обучающиеся проводят на приземных и кольцевых картах изобары, изолобары, выделяются очаги максимального падения и роста давления, поднимаются (выделяются цветом) осадки, туманы, дымки, грозы. На карте АТ-850 ГПа проводятся изотермы и выделяются влажные зоны. На приземных картах и картах АТ-850 и ОТ 500/1000 находятся атмосферные фронты. Рассчитываются скорость и направление перемещения барических образований и атмосферных фронтов, строятся их будущие положения.

4.4.3.2 Получение навыков составления краткосрочных и сверх краткосрочных

прогнозов погоды

Анализируются снимки облачности за последние часы, их вид, направление и скорость перемещения; площадь, интенсивность и направление перемещения засветок от зон осадков и облачных полей на экране РЛС.

Выполняются расчеты максимальной и минимальной температуры воздуха на предстоящие сутки методами О.П. Глазовой и ГМЦ, расчеты скорости ветра, вероятности образования тумана и дымки, вероятности образования низкой облачности.

Анализируются прогностические поля метеорологических элементов, рассчитанные в различных отечественных и зарубежных метеоцентрах.

На основании анализа всей имеющейся в наличии метеорологической информации составляются по различным пунктам прогнозы общего пользования на следующие сутки, на период до трех дней, а также авиационные прогнозы по аэродрому на девять часов и маршрутные авиационные прогнозы.

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

5.1 Текущий контроль

5.1.1. Коллоквиумы по пройденным лекционным темам (всего по 3 коллоквиума за 5 и 6 семестры). Студентам предлагаются вопросы по каждому разделу с письменными ответами, которые оцениваются преподавателем. Каждому студенту указывается на недоработанные темы. Результаты коллоквиума учитываются на экзамене в виде дополнительных вопросов.

5.1.2. Решение задач по разделам лабораторных работ. Студентам предлагаются задачи из практикума для решения и последующей проверки.

5.1.3. Беседа со студентами перед выполнением каждой лабораторной работы

5.1.4. Прием и проверка отчета по каждой лабораторной работе.

а) Примеры вопросов коллоквиума 6 семестра для тестирования студентов:

Свойства атмосферного фронта и три принципа выделения фронтов на синоптической карте

Изменения метеорологических величин при прохождении теплого фронта

Изменения метеорологических величин при прохождении холодного фронта

Типы фронтов окклюзии и погода на них

Классификация циклонов: по связи с фронтами, по направлению движения (с примерами)

Классификация циклонов по термической структуре и вертикальному развитию (с примерами)

Стадии развития циклона и его термобарическая структура в разных стадиях

Синоптические условия и физические процессы в атмосфере, приводящие к образованию новых циклонов и антициклонов

Классификация прогнозов по назначению, заблаговременности и формулировке.

Понятие о пределах предсказуемости атмосферных процессов. Неметодические прогнозы как критерий оценки предсказуемости

Прогноз барического поля и атмосферных фронтов.

Прогноз ветра: теоретические приближения к реальному ветру и прогноз шквалов

б) Примерная тематика рефератов, эссе и докладов

Выполнение рефератов и докладов по данной дисциплине не предусмотрено.

в) Темы курсовых работ, критерии оценивания

Темы курсовых работ формулируются в соответствии с тематикой разделов дисциплины. Темы являются обзорными, при выполнении которых студент должен пользоваться конспектами лекций, литературой и сведениями, почерпнутыми из Интернета. Обязательны ссылки на литературные источники. Описание должно быть составлено своими словами, с избеганием прямого «скачивания», что сразу же будет замечено при проверке. В конце работы должно быть приведено *собственное суждение студента* о теме курсовой работы. В конце работы обязательно приводится список используемой литературы.

Если работа выполнена достаточно полно, тема подробно раскрыта, и в конце приведено собственное аргументированное суждение студента, такая работа оценивается на ОТЛИЧНО. Если работа выполнена достаточно полно, тема раскрыта, но заключение студента отсутствует, такая работа оценивается на ХОРОШО. Если работа выполнена самостоятельно, но недостаточно полно, тема раскрыта не полностью, заключение студента отсутствует, такая работа оценивается на УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО.

г) Отчетные документы по дежурству в учебном бюро прогнозов погоды

Отчет должен состоять из записей в рабочих журналах и обработанных синоптических карт с составленным студентом прогнозом погоды, которые вывешиваются на специальный стенд для общего ознакомления.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, базовый учебник, дополнительную литературу и презентации лекций, предоставляемые преподавателем студентам в течение семестра.

5.3. Промежуточный контроль

Промежуточный контроль по результатам 5-го учебного семестра – допуск к экзамену по результатам выполнения лабораторных работ и экзамен. Контроль по результатам 6 -го учебного семестра – допуск к экзамену по результатам выполнения лабораторных работ и экзамен. Контроль посещаемости студентами лекций. Аттестация студентов по результатам выполнения лабораторных работ. Проводится ежемесячно с вывешиванием результатов аттестации за каждый месяц.

Перечень вопросов к экзамену 5-го семестра

Метеорологическая информация

1. Требования к метеорологической информации, предназначенной для анализа и прогноза погоды: трехмерность, регулярность, оперативность.

2. Требования к метеорологической информации, предназначенной для анализа и прогноза погоды: синхронность, глобальность, непрерывность.
3. Способы представления метеорологической информации (синоптические карты и схемы нанесения информации на карты, пространственные и временные вертикальные разрезы).
4. Структура и функции Всемирной службы погоды (подразделения ВСП и направления потоков исходной и прогностической информации).

Поле атмосферного давления

1. Представление поля атмосферного давления на приземных синоптических картах. Основные формы барического поля (единицы измерения давления, основные поправки на показания барометра, барические образования: циклон, антициклон, ложбина, гребень, седловина).
2. Географическое положение и сезонные изменения главных барических центров у поверхности Земли (постоянные центры над океанами и их сезонные изменения: исландский и алеутский циклоны, азорский и северо-тихоокеанский антициклоны; сибирский и канадский антициклоны зимой и термические депрессии летом на материках).
3. Представление поля атмосферного давления на высотах: карты абсолютной барической топографии и главные изобарические поверхности (принцип абсолютной топографии и единицы абсолютного геопотенциала, области высокого и низкого давления в поле АТ, высоты и примечательные особенности главных изобарических поверхностей).
4. Понятие длинных волн в поле давления и закономерности их смещения (как выглядят длинные волны на картах АТ, оценки их длины и амплитуды, формула Россби, особенности смещения коротких, средних и больших волн).
5. Теплые и холодные циклоны и антициклоны, их вертикальная протяженность (понятие барической ступени и ее зависимость от температуры, величины барической ступени в центрах и на периферии теплых и холодных циклонов и антициклонов, изменение профиля изобарических поверхностей с высотой, вертикальная протяженность теплых и холодных барических образований).
6. Изменение давления во времени. Уравнение барической тенденции (локальные изменения давления зависят от дивергенции скорости и адвекции поля плотности, читай – температуры; все это видно из уравнения барической тенденции).

Поле ветра

1. Геоострофический ветер (определение, действующие силы, расчетные формулы).
2. Формирование глобального западно-восточного переноса в свободной атмосфере (применение теории геоострофического ветра для объяснения западно-восточного переноса; последовательность объяснения – глобальный градиент температуры, глоб. градиент давления, формирование глоб. западного переноса).
3. Агеострофические составляющие ветра в свободной атмосфере (влияние дивергенции воздушных течений на возникновение отклонений ветра от геоострофического; в зонах дивергенции ветер отклоняется в сторону высокого давления, в зонах конвергенции – в сторону низкого).
4. Градиентный ветер в циклоне (определение, действующие силы, скорость ветра).
5. Градиентный ветер в антициклоне (определение, действующие силы, скорость ветра).
6. Ветер в циклоне у поверхности Земли (действующие силы, линии тока, расчет скорости).
7. Ветер в антициклоне у поверхности Земли (действующие силы, линии тока, расчет скорости).

8. Определение циклона и сопутствующая ему погода.
9. Определение антициклона и сопутствующая ему погода.
10. Дивергенция скорости и направления ветра (объясню на консультации).
11. Вихрь скорости, влияние горизонтального сдвига ветра на его знак (объясню на консультации).
12. Струйное течение (определение, высота расположения, главная причина возникновения).

Вертикальные движения

1. Турбулентные вертикальные движения в пограничном слое атмосферы (определение, влияние вертикального сдвига ветра на их интенсивность, сопутствующие виды облаков).
2. Параметры конвекции и их определение, влияние процесса вовлечения на параметры конвекции (по аэрологической диаграмме расчет – уровня конденсации, энергии неустойчивости, уровня конвекции; процесс вовлечения делает параметры конвекции менее выраженными).
3. Конвективные вертикальные движения (определение, вычисление и порядок скорости, влияние на нее температурной стратификации, сопутствующие виды облаков).
4. Упорядоченные вертикальные движения (причины формирования в пограничном слое и в свободной атмосфере, изобарическая вертикальная скорость, ее вычисление и порядок, сопутствующие виды облаков).

Поле температуры воздуха

1. Основные характеристики поля температуры (абсолютная, потенциальная, псевдопотенциальная, относительный геопотенциал).
2. Вертикальное распределение температуры воздуха (вертикальный профиль, основные физические причины его формирования, роль озона, слои атмосферы).
3. Температурное поле стратосферы (сезонные изменения и их влияние на барическое поле и циркуляцию в стратосфере).
4. Термический ветер, изменение ветра с высотой под влиянием температурного поля (понятие бароклинности, атмосферные вихри как область развития бароклинности, определение и формула термического ветра, поворот ветра с высотой при адвекции тепла и холода).
5. Адвективное изменение температуры (определение, схема взаимодействия полей ветра и температуры, метод траекторий как основа вычисления адвективных изменений температуры).
6. Относительные трансформационные изменения температуры (определение, относительная трансформация вертикального профиля температуры в циклоне и антициклоне).
7. Абсолютные трансформационные изменения температуры (понятия попутной трансформации и суточного хода, особенности суточного хода температуры в зависимости от облачности, суточный ход температуры в горах).

Поля облачности и осадков

1. Виды осадков и их интенсивность (морось, обложные, ливневые; пределы количества в мм/12 час.)
2. Генетическая классификация облаков и осадков (таблицу наизусть, последовательность: виды верт. движений – виды облачности – виды и интенсивность осадков).

3. Облака пограничного слоя атмосферы (слоистые и слоисто-кучевые, когда какие образуются, зависимость кол-ва осадков от вертикальной мощности облачности, что может выпадать из низких облаков).
4. Облака слоистообразных форм и сопутствующие им осадки (перистые, система As-Ns, морось, обложной дождь, продолжительность осадков).
5. Облака вертикального развития (конвективные) и сопутствующие им осадки (виды Сб облаков, распределение вертикальных движений и осадков в Сб облаке, интенсивность и продолжительность осадков, шкваловый вихор).

Воздушные массы

1. Определение и свойства воздушных масс, условия их формирования.
2. Консервативные характеристики воздушных масс (псевдопотенциальная температура и массовая доля водяного пара, почему именно они выбраны в качестве консервативных характеристик, содержание озона как индикатор типа воздушной массы).
3. Географическая классификация воздушных масс (деление воздушных масс по широтам и условиям подстилающей поверхности, характеристики условий погоды в различных воздушных массах на примере ЕТР).
4. Термодинамическая классификация воздушных масс (определения теплой и холодной воздушных масс, распределение потенциальной температуры с высотой в теплых и холодных массах, типовые условия погоды в этих массах).

Перечень вопросов к экзамену 6-го семестра

Фронты.

1. Определение и свойства атмосферного фронта.
2. Угол наклона фронтальной поверхности, формула Маргулеса.
3. Три правила выявления фронта на синоптической карте.
4. Признаки наличия фронта по характеру распределения метеорологических величин на синоптической карте.
5. Теплый фронт: определение, вертикальные движения, облачная система, распределение метеовеличин.
6. Погода теплого фронта.
7. Холодный фронт: определение, два типа фронта, распределение метеовеличин.
8. Холодный фронт I рода: вертикальные движения, облачная система, погода в тыловой части циклона.
9. Холодный фронт II рода: вертикальные движения, облачная система, опасные явления, погода в тыловой части циклона.
10. Погода теплого сектора циклона зимой и летом.
11. Фронты окклюзии: определение окклюзии, типы фронтов, их облачные системы, характер осадков.
12. Климатические фронты: определение, географические типы, деление земного шара на синоптико-климатические зоны.
13. Высотная фронтальная зона и струйные течения.

Циклоны и антициклоны.

14. Классификация циклонов по вертикальному развитию.
15. Стадии развития циклона и их термобарические поля, серии циклонов.
16. Регенерация циклонов: определение, три типа регенерации.

17. Классификация антициклонов по их связи с фронтами, блокирующие антициклоны.
18. Образование новых циклонов и антициклонов: уравнение локального изменения вихря скорости, синоптические условия формирования новых циклонов и антициклонов.

Прогноз погоды.

19. Классификация прогнозов по назначению.
20. Классификация прогнозов по заблаговременности.
21. Классификация прогнозов по формулировке.
22. Методические подходы к прогнозу погоды.
23. Неметодические прогнозы. Понятие о пределах предсказуемости атмосферных процессов.
24. Прогноз барического поля: задачи, методы их решения, оценки успешности.
25. Прогноз перемещения атмосферных фронтов.
26. Прогноз ветра: теоретические приближения к реальному ветру.
27. Прогноз шквалов.
28. Классификации и синоптические условия пыльных бурь и метелей.
29. Прогноз температуры воздуха в свободной атмосфере.
30. Прогноз температуры приземного слоя воздуха.
31. Прогноз минимальной температуры и заморозков.
32. Генетическая классификация туманов. Прогноз тумана охлаждения (по выбору).
33. Генетическая классификация туманов. Прогноз тумана испарения (по выбору).
34. Генетическая классификация облаков и осадков.
35. Прогноз фронтальной слоистообразной облачности.
36. Прогноз обложных осадков.

Образцы билетов к экзамену 5-го семестра

Экзаменационный билет №1.

Российский государственный гидрометеорологический университет
Кафедра метеорологических прогнозов
Курс Синоптическая метеорология

1. Требования к метеорологической информации, предназначенной для анализа и прогноза погоды: трехмерность, регулярность, оперативность.
2. Вихрь скорости, влияние горизонтального сдвига ветра на его знак

Заведующий кафедрой: _____ (Дробжева Я.В.)

Экзаменационный билет №16.

Российский государственный гидрометеорологический университет
Кафедра метеорологических прогнозов
Курс Синоптическая метеорология

1. Генетическая классификация облаков и осадков
2. Ветер в антициклоне у поверхности Земли

Заведующий кафедрой: _____ (Дробжева Я.В.)

Экзамен 6-го семестра

Экзаменационный билет №6.
Российский государственный гидрометеорологический университет
Кафедра метеорологических прогнозов
Курс Синоптическая метеорология

1. Теплый фронт: определение, вертикальные движения, облачная система, распределение метеовеличин.
2. Прогноз температуры приземного слоя воздуха.

Заведующий кафедрой: _____ (Дробжева Я.В.)

Экзаменационный билет №13.
Российский государственный гидрометеорологический университет
Кафедра метеорологических прогнозов
Курс Синоптическая метеорология

1. Стадии развития циклона и их термобарические поля,
2. Прогноз барического поля: задачи, методы их решения, оценки успешности.

Заведующий кафедрой: _____ (Дробжева Я.В.)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Переведенцев Ю.П., Мохов И.И. и др. Теория общей циркуляции атмосферы. PDF. Казань: Казанский университет, 2013. — 224 с. <http://elib.rshu.ru/search/?letter=%D0%90>
- 2 . Пиловец Г.И. Метеорология и климатология: Учебное пособие /. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 399 с.: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=391608>
3. Воробьев В.И.. Синоптическая метеорология. Учебник для вузов - Л : Гидрометеоиздат, 1991, -616 с. <http://elib.rshu.ru/search/?s=Синоптическая+метеорология>
4. 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/search/?s=Практикум+по+синоптической+метеорологии>

б) дополнительная литература.

1. European Centre for Medium-Range Weather Forecasts. Annual Report 2014 ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts) [Text]: ежегодный отчет / European Centre for Medium-Range Weather Forecasts. - Reading, 2015. - 23 p. Годовой отчет Европейского центра среднесрочных прогнозов погоды за 2014 год Всемирная Метеорологическая Организация. Бюллетень Всемирной

Метеорологической Организации [Текст]/ Всемирная Метеорологическая Организация. - Женева: Секретариат ВМО, 1968 - ISSN 0250-6076/2015г. Т. 64 №1

2. С.В. Морозов. - Исследование синоптических процессов методом эталонов - Саратов. Изд. Саратовского Университета 2013 г. 163 с.

3. Н. Боков, В.Н. Воробьев. Изменчивость атмосферной циркуляции и изменение климата. Ученые записки № 13В. 1 января 2010 г. <http://elib.rshu.ru/search>. Приложение для поиска электронной литературы РГГМУ

4. Воробьев В.И. Основные понятия синоптической метеорологии. Учебное пособие. СПб.: РГГМУ. 2003,-43 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-410194630.pdf

5. Российский гидрометеорологический энциклопедический словарь: [В 3 т.]/ Федер. служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Гл. геофиз. обсерватория им. А. И. Воейкова; Отв. сост. К. Ш. Хайруллин; Под ред. А. И. Бедрицкого. — СПб.: Лет. сад, 2008 — 2010.

6. 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.

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

8. Чичасов Г.Н. Численные методы обработки и анализа гидрометеорологической информации – М.: Росгидромет, 2013, 235 с.

8. Код для оперативной передачи данных приземных метеорологических наблюдений с сети станций Росгидромета (КН-01 SYNOP). – Росгидромет, 2012.- 78 с.

9. Сборник аэрологических кодов/Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.- СПб.: Гидрометеиздат,1994.- 80 с.

в) интернет-ресурсы:

1. Прогнозы погоды на основе численного моделирования. Краткосрочные и среднесрочные прогнозы. <http://www.wetterzentrale.de/topkarten/>
2. Н.А.Дашко. Лекции по синоптической метеорологии. Личный сайт. <https://sites.google.com/site/dashkonina/>
3. Прогноз погоды (243 страны). Модель УКМО (Великобритания). <http://rp5.ru>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий

Организация деятельности студента

Лекции (темы №1-6)

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.

Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет

Лабораторные занятия (темы №2-6)	<p>Проработка рабочей программы, особое внимание уделяется целям и задачам лабораторных занятий в контексте прослушанных лекций. Работа с синоптическими картами, аэрологическими разрезами, освоение методов прогноза различных метеорологических величин..</p> <p>Подготовка специальной рабочей тетради для лабораторных работ. Заготовка шаблонов таблиц, схем и другого графического материала для заполнения при выполнении работы.</p>
Индивидуальные задания	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Выполнение лабораторных работ.</p> <p>Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и другое. Изложение основных аспектов проблемы, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме.</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.</p>

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Темы 1-6	<u>информационные технологии</u> 1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций. 2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты 3. проведение компьютерного тестирования <u>образовательные технологии</u> 1. интерактивное взаимодействие педагога и студента 2. сочетание индивидуального и коллективного обучения	1. Пакет Microsoft PowerPoint. 2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн http://elib.rshu.ru 3. Использование сайта кафедры метеорологических прогнозов http://ra.rshu.ru/mp 4. АРМ «Синоптик» Учебного бюро прогнозов погоды кафедры метеорологических прогнозов: weather.rshu.ru/archive
Темы 1-6	<u>информационные технологии</u> 1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций. 2. организация взаимодействия с обучающимися посредством	1. Пакет Microsoft PowerPoint. 2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн http://elib.rshu.ru 3. Использование сайта кафедры метеорологических прогнозов

	электронной почты <u>образовательные технологии</u> 1. интерактивное взаимодействие педагога и студента 2. сочетание индивидуального и коллективного обучения	http://ra.rshu.ru/mp 4. АРМ «Синоптик» Учебного бюро прогнозов погоды кафедры метеорологических прогнозов: weather.rshu.ru/archive
Поля метеорологических параметров	Использование личного ПК при самостоятельной работе	Вебинары по курсу http://fzo.rshu.ru/ раздел "Лекции онлайн". Лекции по курсу «Синоптическая метеорология», лектор – Угрюмов А.И.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. **Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2. **Учебная аудитории 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 обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации
3. **Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
4. **Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
5. **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.
6. **Учебное бюро прогнозов погоды** – 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.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2019/2020 учебный год **с изменениями (см. лист изменений)**
Протокол заседания кафедры метеорологических прогнозов от 28.04.2019 г. № 9:

Лист изменений

Изменения, внесенные протоколом заседания кафедры метеорологических прогнозов от 28.04.2019 г. № 9:

- Пункт 4 «Структура и содержание дисциплины»: добавлена таблица 2019 год набора:

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетные единицы, 216 часов.

Объём дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
	2019 год набора
Общая трудоёмкость дисциплины	216 часов
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	84
в том числе:	
лекции	42
лабораторные занятия	-
практические занятия	42
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	132
в том числе:	
курсовая работа	+
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен

- Пункт 4.1. «Структура дисциплины»: добавлена таблица 2019 год набора:

Очная форма обучения 2019 г. набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме,	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самост. работа				
1	Метеорологическая информация и способы её представления	5	8	2	22	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по лабораторной работе	2	ОК-3 ППК-2	
2.	Основные характеристики метеорологических полей синоптического масштаба.	5	2	6	22	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по лабораторной работе	4	ОК-3	

3.	Основные синоптические объекты.	5	6	8	22	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по лабораторной работе	4	ОПК-3
4.	Принципиальные основы и способы разработки прогностических методов.	5	6	6	22	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по лабораторной работе	4	ОПК-3 ПК-1
5	Прогноз синоптического положения.	6	8	8	22	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по лабораторной работе	4	ОПК-4 ПК-2
6	Краткосрочный прогноз погоды.	6	12	12	22	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по лабораторной работе	12	ОПК-2
	ИТОГО		42	42	132		30	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена (54 часа)					216 часов			