

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«АРКТИЧЕСКИЙ И АНТАРКТИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ»
(ФГБУ «АНИИ»)

УТВЕРЖДАЮ: _____
Директор _____ /А.С. Макаров
_____ 2024 г.
Протокол УС № _____ от 22.11.2024 г.



Рабочая программа дисциплины
Синоптическая метеорология

образовательная программа по направлению подготовки
05.04.04 Гидрометеорология

направленность (профиль)
«Метеорология»
программа подготовки – магистратура

язык обучения – русский
форма обучения – очная

квалификация выпускника
Магистр

Рабочая программа дисциплины **«Синоптическая метеорология»**, входящая в состав основной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Метеорология» направление подготовки 05.04.04 Гидрометеорология, утверждена на Ученом совете ФГБУ «ААНИИ».

Протокол заседания № 12 от 22.11.2024 года.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «Синоптическая метеорология»

Дисциплина «Синоптическая метеорология» является дисциплиной обязательной части образовательной программы, Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы «Метеорология» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология.

Целью дисциплины «Синоптическая метеорология» подготовка магистрантов, владеющих глубокими теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для подготовки современных краткосрочных прогнозов погоды.

Синоптическая метеорология - это раздел метеорологии, который ответственен, пожалуй, за самую важную, с точки зрения потребителя, часть науки об атмосфере - за прогноз погоды. Методом синоптического анализа изучаются закономерности и особенности развития атмосферных процессов, главным образом крупного масштаба.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Содержание

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	6
5.1 Содержание дисциплины.....	7
5.2 Структура дисциплины	8
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
6.1 Общие положения.....	9
6.2 Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины.....	9
6.3 Перечень основных вопросов по изучаемым темам для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	9
6.4 Перечень литературы для самостоятельной работы	10
6.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы.....	10
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	11
7.1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации	11
7.2 Контрольные задания для текущей аттестации	12
7.3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации	13
7.4 Типовые задания к промежуточной аттестации	15
7.5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций	17
8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	13
8.1 Основная литература.....	17
8.2 Дополнительная литература	17
9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	17
9.1 Программное обеспечение.....	18
9.2 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:	18
9.3 Лицензионные электронные ресурсы библиотеки	18
9.4 Электронная информационно-образовательная среда.....	19
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	19
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Синоптическая метеорология» подготовка магистрантов, владеющих глубокими теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для подготовки современных краткосрочных прогнозов погоды.

Достижение главной цели предполагает комплексную реализацию следующих **задач**:

- освоение закономерностей развития атмосферных процессов синоптического и мезо- масштаба и определяемых ими изменений погоды;
- изучение методологии краткосрочного прогнозирования погоды;
- формирование практических навыков краткосрочного прогноза погоды.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: профессиональными (ПК). Планируемые результаты формирования компетенций и индикаторы их достижения в результате освоения дисциплины представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Планируемые результаты освоения дисциплины, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций обучающихся

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть)
ПК-3 Способен применять современные методы и средства мониторинга состояния атмосферы	ПК-3.2. Обработывает, дешифрирует и интерпретирует полученную метеорологическую информацию.	Знать: современные методы и средства получения гидрометеорологической информации с наземной метеорологической сети З (ПК-3)
		Уметь: обрабатывать, дешифровать и интерпретировать полученную метеорологическую информацию У (ПК-3)
		Владеть: навыками самостоятельной обработки, дешифровки и интерпретации полученной метеорологической информации В (ПК-3)
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.	Знать: современные методы составления прогнозов различной заблаговременности З (ПК-4)
		Уметь: проводить оценку успешности прогнозов, анализировать причины ошибок У (ПК-4)
		Владеть: навыками оценки экономического эффекта и эффективности использования метеорологических прогнозов в хозяйственной деятельности В (ПК-4)

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

ЗНАТЬ:

- Закономерности развития погодообразующих атмосферных процессов различного пространственно-временного масштаба;
- 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;
- Производить расчет количественных показателей состояния атмосферы и на основании их значений определять тип текущей погоды и её возможных изменений в ближайшие часы;
- Составлять краткосрочные прогнозы погоды на основании комплексного использования синоптического, физико-статистического и гидродинамического методов.

ВЛАДЕТЬ:

- Навыками проведения наблюдений за атмосферными процессами современными методами анализа при работе с текущими и архивными метеорологическими данными;
- Навыками составления прогнозов и расчётов в соответствии с утвержденными методиками и способами разработки новых физико-статистических методов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «**Синоптическая метеорология**» является дисциплиной обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Метеорология» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология. Курс читается в третьем семестре, форма промежуточной аттестации — зачет.

Для успешного освоения материала данной дисциплины требуются знания, умения и навыки, полученные в ходе обучения на предыдущих уровнях образования бакалавриат/специалитет.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении данной дисциплины, применяются магистрантами в процессе изучения дисциплины «Космическая метеорология».

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

Типы учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины				
	Всего	Семестр			
		1	2	3	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП:	36	-	-	36	-
Лекции (Л)	18	-	-	18	-
Семинарские занятия (СЗ)	18	-	-	18	-
Самостоятельная работа (СР)	72	-	-	72	-
Промежуточная аттестация	форма	Зачет	-	-	Зачет
	час.	-	-	-	-
Общая трудоемкость дисциплины (час./з.е.)	108/3	-	-	108/3	-

5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины соотносится с планируемыми результатами обучения по дисциплине: через задачи, формируемые компетенции и их компоненты (знания, умения, навыки – далее ЗУВ) по средствам индикаторов достижения компетенций в соответствии с Таблицей 3.

5.1 Содержание дисциплины

Таблица 3

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)
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.	ПК-3 ПК-4	ПК-3.2. ПК-4.1.	З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)
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.	ПК-3 ПК-4	ПК-3.2. ПК-4.1.	З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)
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.	ПК-3 ПК-4	ПК-3.2. ПК-4.1.	З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)
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	ПК-3 ПК-4	ПК-3.2. ПК-4.1.	З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)
		новых методов методических прогнозов.			
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.	ПК-3 ПК-4	ПК-3.2. ПК-4.1.	3 (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) 3 (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)
6	Краткосрочный 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.	ПК-3 ПК-4	ПК-3.2. ПК-4.1.	3 (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) 3 (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)

5.2 Структура дисциплины

Таблица 4

Структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.				Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по типам учебных занятий в соответствии с УП		СР	
			Л	СЗ		
<i>Очная форма обучения</i>						
1	Метеорологическая информация и способы её представления	15	2	1	12	ПЗ
2	Основные характеристики метеорологических полей синоптического масштаба.	15	2	1	12	ПЗ
3	Основные синоптические объекты.	17	3	2	12	ПЗ
4	Принципиальные основы и способы разработки прогностических методов.	19	3	4	12	ПЗ
5	Прогноз синоптического положения.	21	4	5	12	ПЗ
6	Краткосрочный прогноз погоды.	21	4	5	12	ПЗ
Промежуточная аттестация		-	-	-	-	Зачет

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.			Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по типам учебных занятий в соответствии с УП			СР
			Л	СЗ		
<i>Очная форма обучения</i>						
Итого:		108/3	18	18	72	-

**Примечание: формы текущего контроля успеваемости: практическое задание (ПЗ).*

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Общие положения

Знания и навыки, полученные в результате лекций и семинарских занятий, закрепляются и развиваются в результате повторения материала, усвоенного в аудитории, путем чтения текстов и исследовательской литературы (из списков основной и дополнительной литературы) и их анализа.

Самостоятельная работа является важнейшей частью процесса высшего образования. Ее следует осознанно организовать, выделив для этого необходимое время и соответственным образом организовав рабочее пространство. Важнейшим элементом самостоятельной работы является проработка материалов прошедших занятий (анализ конспектов, чтение рекомендованной литературы) и подготовка к следующим лекциям/семинарам. Литературу, рекомендованную в программе курса, следует, по возможности, читать в течение всего семестра, концентрируясь на обусловленных программой курса темах.

Существенную часть самостоятельной работы магистранта представляет самостоятельное изучение учебно-методических изданий, лекционных конспектов, интернет-ресурсов и пр. Подготовка к семинарским занятиям, опросам также является важной формой работы магистранта. Самостоятельная работа может вестись как индивидуально, так и при содействии преподавателя.

6.2 Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины

Тема 1. Метеорологическая информация и способы её представления:

1.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 5 часов.

1.2. Подготовка к практическим занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 7 часов. Итого: 12 часов.

Тема 2. Основные характеристики метеорологических полей синоптического масштаба.

2.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 5 часов.

2.2. Подготовка к практическим занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 7 часов. Итого: 12 часов.

Тема 3. Основные синоптические объекты

3.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 5 часов.

3.2. Подготовка к практическим занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 7 часов. Итого: 12 часов.

Тема 4. Принципиальные основы и способы разработки прогностических методов

4.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 5 часов.

4.2. Подготовка к практическим занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций — 7 часов. Итого: 12 часов.

Тема 5. Прогноз синоптического положения

5.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 5 часов.

5.2. Подготовка к практическим занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 7 часов. Итого: 12 часов.

Тема 6. Краткосрочный прогноз погоды

6.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 5 часов.

6.2. Подготовка к практическим занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 7 часов. Итого: 12 часов.

6.3 Перечень литературы для самостоятельной работы

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

2. Зверев А.С. Синоптическая метеорология. Учебник.Л.: Гидрометиздат. 1997,-712 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-090567.pdf

3. Матвеев Л.Т. Теория общей циркуляции атмосферы и климата Земли. Л.: Гидрометиздат. 1991. — 296 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-214142157.pdf

4. Радикевич В. М. Динамическая метеорология для океанологов. Учебное пособие. — Л., изд. ЛПИ, 1985, с. 157. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-213174722.pdf

6.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Для обеспечения самостоятельной работы магистрантов по дисциплине «Синоптическая метеорология» разработано учебно-методическое обеспечение в составе:

1. Контрольные задания для подготовки к процедурам текущего контроля (п. 7.2 Рабочей программы).

2. Типовые задания для подготовки к промежуточной аттестации (п. 7.4 Рабочей программы).

3. Рекомендуемые основная, дополнительная литература, Интернет-ресурсы и справочные системы (п. 8, 9 Рабочей программы).

4. Рабочая программа практики размещена в электронной информационно-образовательной среде организации.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Информация о содержании и процедуре текущего контроля успеваемости, методике оценивания знаний, умений и навыков обучающегося в ходе текущего контроля доводятся научно-педагогическими работниками ФГБУ «ААНИИ» до сведения обучающегося на первом занятии по данной дисциплине.

Текущий контроль предусматривает подготовку магистрантов к каждому занятию, выполнение практических заданий, а также активное слушание на лекциях. Магистрант должен присутствовать на семинарских занятиях, отвечать на поставленные вопросы, показывая, что прочитал разбираемую литературу, представлять содержательные реплики по темам обсуждения.

Текущий контроль проводится в форме оценивания практических заданий, демонстрирующих степень знакомства магистрантов с дополнительной литературой.

Таблица 5

Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Наименование темы (раздела)	Код компетенции	Индикаторы компетенций	Коды ЗУВ (в соотв. с табл. 1)	Формы текущего контроля	Результаты текущего контроля
Метеорологическая информация и способы её представления	ПК-3 ПК-4	ПК-3.2. ПК-4.1.	З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)	Практическое задание 1	зачтено/ не зачтено
Основные характеристики метеорологических полей синоптического масштаба.	ПК-3 ПК-4	ПК-3.2. ПК-4.1.	З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)	Практическое задание 2	зачтено/ не зачтено
Основные синоптические объекты.	ПК-3 ПК-4	ПК-3.2. ПК-4.1.	З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)	Практическое задание 3	зачтено/ не зачтено
Принципиальные основы и способы разработки прогностических методов.	ПК-3 ПК-4	ПК-3.2. ПК-4.1.	З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)	Практическое задание 4	зачтено/ не зачтено
Прогноз синоптического положения.	ПК-3 ПК-4	ПК-3.2. ПК-4.1.	З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)	Практическое задание 5	зачтено/ не зачтено
Краткосрочный прогноз погоды.	ПК-3 ПК-4	ПК-3.2. ПК-4.1.	З (ПК-3) У (ПК-3)	Практическое задание 6	зачтено/ не зачтено

Наименование темы (раздела)	Код компетенции	Индикаторы компетенций	Коды ЗУВ (в соотв. с табл. 1)	Формы текущего контроля	Результаты текущего контроля
			В (ПК-3) З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)		

Таблица 6

Критерии оценивания

Формы текущего контроля успеваемости	Критерии оценивания
Практическое задание	<p>магистрант выполняет задание частично или с существенными недочетами (некорректно сформулирован исследовательский вопрос, не определены основные агенты, некорректно выбраны методы исследования, требования к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению не выполнены) – не зачтено;</p> <p>полное и правильное выполнение задания в соответствии с требованиями к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению с возможным небольшим количеством погрешностей (например, плохо выдержанная структура текста, недостаточная аргументация отдельных тезисов) – зачтено</p>

7.2. Контрольные задания для текущей аттестации

Примерный материал для проведения практических заданий:

Практическое задание 1. Метеорологическая телеграмма. Код КН-04»

Изучить схему кода вертикального зондирования атмосферы КН-04. Составить карту погоды абсолютной и относительной топографии (АТ700 и ОТ500/1000) Нанести на бланки карт данные абсолютной и относительной топографии таблицы 1.2 Практикума по синоптической метеорологии. Нанести на бланк аэрологической диаграммы данные зондирования атмосферы, провести обработку. Вычислить геопотенциальные высоты основных изобарических поверхностей, используя полученные кривые стратификации и точки росы.

Практическое задание 2. «Обработка приземной карты погоды»

Обработать приземную карту. На приземной карте после проведения изобар вычислить значения градиентов давления, лапласиана давления в нескольких пунктах. Определить положение центров циклонов и антициклонов, осей ложбин и гребней. Провести линии тока в каждой барической системе.

Практическое задание 3. «Обработка высотных барических карт»

Обработать высотные карты погоды. Правила обработки указаны в практикуме по синоптической метеорологии. Рассчитать вклады слоев в изменение давления на уровне моря для нескольких пунктов.

Практическое задание 4. «Анализ расчетных характеристик поля ветра и поля давления по картам погоды»

По данным приземной карты определить горизонтальный градиент давления гПа/100км, рассчитать скорость геострофического ветра в нескольких пунктах. Построить градиентную линейку. Сопоставить вычисленные значения скорости геострофического ветра со скоростью ветра у поверхности земли и объяснить разницу между ними. Рассчитать тенденцию адвекции вихря скорости по карте АТ500 для приземного центра циклона. Определить очаги максимального роста и падения давления и рассчитать эволюционную и трансляционную составляющую локального изменения давления. Применить для прогноза перемещения циклона метод ведущего потока и др. методы.

Построить термобарическую карту и определить адвекцию температуры. Для этого следует перенести изогипсы А Т 700 на карту О Т 500/1000. В полученном термобарическом поле в зоне адвекции тепла изогипсы А Т 700 обвести красным карандашом, в зоне адвекции холода – синим.

Практическое задание 5. «Фронтальный анализ»

Провести линии фронтов на приземной карте и на высотных барических картах. Опишите условия погоды в воздушных массах, расположенных по разные стороны атмосферных фронтов: а) перед теплым фронтом; б) за холодным фронтом; в) в теплом секторе циклона. Классификация. Учитывая положение фронтов на разных уровнях, вычислить углы наклона теплого и холодного фронтов. Рассмотреть изменение ветра с высотой в зоне атмосферных фронтов. Рассчитать скорость перемещения теплого и холодного фронтов, используя для этого модель геострофического ветра.

Практическое задание 6. «Антициклон»

Провести анализ синоптического положения по картам погоды.

Обработать приземные и высотные карты погоды.

Описать условия погоды в различных частях антициклона.

Построить и проанализировать вертикальный разрез атмосферы.

Составить суточный прогноз погоды общего назначения для пункта (по указанию преподавателя).

Практическое задание 7. «Краткосрочный прогноз. Туманы. Грозы»

Используя прогностическую и фактическую приземную карту построить траекторию частицы и составить прогноз образования адвентивного тумана для г. Смоленска с заблаговременностью 9 ч.

Используя данные утреннего зондирования атмосферы составить прогноз гроз методом Лебедевой.

Практическое задание 8. «Краткосрочный прогноз. Температура»

Методом «Траектория частицы» составить прогноз на сутки температуры воздуха. По прогностической карте составить прогноз скорости ветра.

7.3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации — зачет, выставляемый на основе устного опроса.

На зачете магистрант должен ответить на один вопрос, предложенный ему из списка, который формируется преподавателем и сообщается заранее. В процессе ответа магистрант должен показать знание проблематики вопроса, источников и научной литературы, основных позиций научных дискуссий, связанных с заданным вопросом. По завершению ответа студента на вопрос билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы по материалам прослушанного курса.

Ответ магистранта на зачете позволяет продемонстрировать уровень освоения знаний, полученных магистрантом в процессе изучения дисциплины, и сформированность умений и навыков

Перед зачетом проводится консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы магистрантов.

В результате промежуточного контроля знаний студенты получают оценку по дисциплине.

Таблица 7

Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии и с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
Зачет / Устный опрос	ПК-3 ПК-4	ПК-3.2. ПК-4.1.	З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3)	Магистрант дает ответы на вопросы билета, для которых характерно:	Зачтено

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
			З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)	<ul style="list-style-type: none"> – глубокое усвоение программного материала, – изложение его исчерпывающе, последовательно, четко, – умение делать обоснованные выводы, – соблюдение норм устной литературной речи. 	
				<p>Магистрант представляет ответ на вопрос билета, свидетельствующий о некомпетентности магистранта, при следующих параметрах ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> – незнание значительной части программного материала, – наличие существенных ошибок в определениях, формулировках, понимании теоретических положений; – бессистемность при ответе на поставленный вопрос, – отсутствие в ответе логически корректного анализа, аргументации, классификации, – наличие нарушений норм устной литературной речи. 	Не зачтено

Результаты сдачи промежуточной аттестации по направлениям подготовки уровня магистратуры оцениваются по пятибалльной системе оценки согласно таблице 7а, основные критерии оценки знаний в пятибалльной (стандартной) системе для программ магистратуры представлены в таблице 7б.

Таблица 7а

Система оценки знаний обучающихся

Пятибалльная (стандартная) система	Бинарная система оценки
5 (отлично)	зачтено
4 (хорошо)	
3 (удовлетворительно)	
2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Таблица 7б

Система оценки знаний обучающихся

Пятибалльная (стандартная) система	Критерии оценивания
5 (отлично)	ставится в том случае, когда обучающийся усвоил весь программный материал, излагает изученный материал логично, способен применять теорию при решении практических задач, не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы экзаменатора, демонстрирует самостоятельность мышления. Уровень сформированности компетенций — повышенный (продвинутый)
4 (хорошо)	ставится, если обучающийся твердо знает программный материал, не допускает существенных неточностей при ответе на дополнительные вопросы, способен

	выполнять практические задания, демонстрирует достаточно высокий уровень сформированности компетенций, однако затрудняется дать собственную оценку раскрываемому вопросу. Уровень сформированности компетенций – высокий
3 (удовлетворительно)	ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. Уровень сформированности компетенций — пороговый
2 (неудовлетворительно)	ставится, если обучающийся не знает отдельных разделов программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи. Уровень сформированности компетенций — критический

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «зачтено» показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Метеорология» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология.

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «не зачтено» показывают несформированность у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Метеорология» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология.

7.4 Типовые задания к промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету: ПК-3

1. Правила обработки приземных барических карт.
2. Правила обработки высотных барических карт
3. Что означают цифры вокруг станции (наноска) на высотных картах. (АТ)
4. Как могут использовать синоптики сухие и влажные зоны.
5. Что означают цифры на ОТ 500/1000 (два смысловых значения одной цифры)
6. Требования к метеорологической информации, предназначенной для анализа и прогноза погоды: трехмерность, регулярность, оперативность.
7. Требования к метеорологической информации, предназначенной для анализа и прогноза погоды: синхронность, глобальность, непрерывность.
8. Способы представления метеорологической информации (синоптические карты и схемы наноски информации на карты, пространственные и временные вертикальные разрезы).
9. Структура и функции Всемирной службы погоды (подразделения ВСП и направления потоков исходной и прогностической информации).
10. Поле атмосферного давления
11. Представление поля атмосферного давления на приземных синоптических картах. Основные формы барического поля (единицы измерения давления, барические образования: циклон, антициклон, ложбина, гребень, седловина).
12. 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).
13. 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).

14. 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).
15. Поле ветра
16. Геострофический ветер (определение, действующие силы, расчетные формулы).
17. Градиентный ветер в циклоне (определение, действующие силы, скорость ветра).
18. Градиентный ветер в антициклоне (определение, действующие силы, скорость ветра).
19. Ветер в циклоне у поверхности Земли (действующие силы, линии тока, расчет скорости).
20. Ветер в антициклоне у поверхности Земли (действующие силы, линии тока, расчет скорости).

ПК-4

1. Назовите три вида атмосферной циркуляции. Приведите кратко примеры барических образований для каждой формы на ЕТР (Европейской Территории России).
2. Основные характеристики поля температуры.
3. Вертикальное распределение температуры воздуха (вертикальный профиль, основные физические причины его формирования, роль озона, слои атмосферы).
4. Адвективное изменение температуры (определение, схема взаимодействия полей ветра и температуры, метод траекторий как основа вычисления адвективных изменений температуры).
5. Относительные трансформационные изменения температуры (определение, относительная трансформация вертикального профиля температуры в циклоне и антициклоне).
6. Абсолютные трансформационные изменения температуры (понятие трансформации и суточного хода, особенности суточного хода температуры в зависимости от облачности).
7. Виды осадков и их интенсивность (морось, обложные, ливневые; пределы количества в мм/12 час.)
8. Генетическая классификация облаков и осадков: виды верт. движений – виды облачности – виды и интенсивность осадков).
9. Облака пограничного слоя атмосферы (слоистые и слоисто-кучевые, когда какие образуются, зависимость кол-ва осадков от вертикальной мощности облачности, что может выпасть из низких облаков).
10. Облака слоистообразных форм и сопутствующие им осадки (перистые, система As- Ns, морось, обложной дождь, продолжительность осадков).
11. Облака вертикального развития (конвективные) и сопутствующие им осадки (виды Сb облаков, распределение вертикальных движений и осадков в Сb облаке, интенсивность и продолжительность осадков, шкваловый ворот).
12. Определение и свойства воздушных масс, условия их формирования.
13. Консервативные характеристики воздушных масс (псевдопотенциальная температура и массовая доля водяного пара, почему именно они выбраны в качестве консервативных характеристик).
14. Географическая классификация воздушных масс (деление воздушных масс по широтам и условиям подстилающей поверхности, характеристики условий погоды в различных воздушных массах на примере).
15. Термодинамическая классификация воздушных масс (определения теплой и холодной воздушных масс, типовые условия погоды в этих массах).
16. Определение и свойства атмосферного фронта.
17. Угол наклона фронтальной поверхности, формула Маргулса.
18. Правила выявления фронта на синоптической карте.
19. Признаки наличия фронта по характеру распределения метеорологических величин на синоптической карте.

20. Теплый фронт: определение, вертикальные движения, облачная система, распределение метеовеличин.

7.5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Таблица 8

Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Средства оценки (в соотв. с Таблицами 5, 7)
ПК-3	ПК-3.2.	Практическое задание, устный опрос
ПК-4	ПК-4.1.	Практическое задание, устный опрос

Таблица 9

Описание средств оценки индикаторов достижения компетенций

Средства оценки (в соотв. с Таблицами 5, 7)	Рекомендованный план выполнения работы
Практическое задание	магистрант выполняет задание частично или с существенными недочетами (некорректно сформулирован исследовательский вопрос, не определены основные агенты, некорректно выбраны методы исследования, требования к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению не выполнены) – не зачтено; полное и правильное выполнение задания в соответствии с требованиями к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению с возможным небольшим количеством погрешностей (например, плохо выдержанная структура текста, недостаточная аргументация отдельных тезисов) – зачтено
Устный опрос по билету	Магистрант дает ответы на вопросы билета, для которых характерно: <ul style="list-style-type: none"> – глубокое усвоение программного материала, – изложение его исчерпывающе, последовательно, четко, – умение делать обоснованные выводы, – соблюдение норм устной литературной речи.

8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

8.1 Основная литература

1. Зверев А.С. Синоптическая метеорология. Учебник. Л.: Гидрометиздат. 1997,-712 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-090567.pdf
2. Матвеев Л.Т. Теория общей циркуляции атмосферы и климата Земли. Л.: Гидрометиздат. 1991. — 296 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-214142157.pdf
3. Радикевич В. М. Динамическая метеорология для океанологов. Учебное пособие. — Л., изд. ЛПИ, 1985, с. 157. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-213174722.pdf

8.2 Дополнительная литература

1. Воробьев В.И.. Синоптическая метеорология. Учебник для вузов - Л : Гидрометеиздат, 1991, -616 с. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-214144448.pdf
2. Воробьев В.И. Основные понятия синоптической метеорологии. Учебное пособие. СПб.: РГГМУ. 2003,-43 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-410194630.pdf
3. Чичасов Г.Н. Численные методы обработки и анализа гидрометеорологической информации – М.: Росгидромет, 2013, 235 с.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

9.1 Программное обеспечение

При осуществлении образовательного процесса магистрантами и профессорско-преподавательским составом используется следующее лицензионное программное обеспечение:

1. Р7-Офис Профессиональный для учебных заведений
2. OS Microsoft Windows
3. Яндекс Браузер
4. ГИС «Панорама»

9.2 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

Информационно-справочные системы

1. Открытое образование. Ассоциация «Национальная платформа открытого образования»: <https://npoed.ru/>
2. Официальная Россия. Сервер органов государственной власти Российской Федерации: <http://www.gov.ru/>
3. Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации: <http://pravo.gov.ru/>
4. Правовой сайт КонсультантПлюс: <https://www.consultant.ru/sys/>
5. Российское образование. Федеральный портал: <http://www.edu.ru/>

Профессиональные базы данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Национальная электронная библиотека НЭБ: <https://rusneb.ru/>
2. Президентская библиотека: <https://www.prlib.ru/?ysclid=m2vlmr7tar995952664>
3. Российская государственная библиотека: <https://www.rsl.ru/?ysclid=m2vlo35cir499595384>
4. Российская национальная библиотека: https://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb?ysclid=m2vlo5wpc285541408
5. Электронный ресурс Новости и информация по наукам о Земле. Режим доступа: <https://geology.com/>
6. Электронный ресурс National Centers for Environmental Information. Режим доступа: <https://www.ncdc.noaa.gov>
7. Электронный ресурс Мировая программа по изменению. Режим доступа: <https://www.wcrp-climate.org>
8. Электронный ресурс NOAA National Centers For Environmental Information. Режим доступа: http://web.kma.go.kr/eng/biz/forecast_02.jsp
9. Электронный ресурс – сайт Гидрометцентра России. Режим доступа: <https://meteoinfo.ru/cosmo-maps>
10. Электронный ресурс – Gismeteo. Режим доступа: <https://www.gismeteo.ru>

9.3 Лицензионные электронные ресурсы библиотеки

Профессиональные базы данных:

- Электронная версия журнала «Математический сборник»:
 - База данных, содержащая полнотекстовую коллекцию электронных выпусков журнала. Доступ осуществляется на платформе РЦНИ: <https://journals.rcsi.science/>

- Доступ осуществляется на платформе Общероссийского портала Math-Net.Ru <https://www.mathnet.ru/>
- **Электронная версия журнала «Известия Российской академии наук. Серия математическая»**
 - База данных, содержащая полнотекстовую коллекцию электронных выпусков журнала. Доступ осуществляется на платформе РЦНИ: <https://journals.rcsi.science/>
 - База данных, содержащая полнотекстовую коллекцию электронных выпусков журнала. Доступ осуществляется на платформе Общероссийского портала Math-Net.Ru <https://www.mathnet.ru/>
- **Электронная версия журнала «Успехи математических наук»** База данных, содержащая полнотекстовую коллекцию электронных выпусков журнала.
 - Доступ осуществляется на платформе РЦНИ: <https://journals.rcsi.science/>
 - База данных, содержащая полнотекстовую коллекцию электронных выпусков журнала. Доступ осуществляется на платформе Общероссийского портала Math-Net.Ru (<https://www.mathnet.ru/>).
- **Springer Journals.** База данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer на платформе: <https://link.springer.com/>
- **Nature Journals.** База данных, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group на платформе: <https://www.nature.com/>
- **Adis Journals.** База данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer Nature, а именно журналы Adis на платформе: <https://link.springer.com/>
- **Springer Materials.** База данных, содержащая коллекции научных материалов в области физических наук и инжиниринга, на платформе: <https://materials.springer.com>

Электронные библиотечные системы:

Электронная библиотека РГГМУ – <http://elib.rshu.ru/>

9.4 Электронная информационно-образовательная среда

Образовательный процесс по итоговой аттестации поддерживается средствами электронной информационно-образовательной среды ФГБУ «ААНИИ», которая включает в себя, лицензионные электронные ресурсы библиотеки, официальный сайт ФГБУ «ААНИИ», локальную сеть и корпоративную электронную почту, и обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок за эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет» (электронной почты и т.д.).

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным ресурсам библиотеки, содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по изучаемой дисциплине.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В ходе реализации образовательного процесса используются специализированные многофункциональные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий

семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Проведение занятий лекционного типа обеспечивается демонстрационным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляется возможность присутствия в аудитории вместе с ними ассистента (помощника). Для слабовидящих предоставляется возможность увеличения текста на экране (ПК). Для самостоятельной работы лиц с ограниченными возможностями здоровья в помещениях для самостоятельной работы организовано по одному месту (ПК) с возможностями бесконтактного ввода информации и управления компьютером (специализированное лицензионное программное обеспечение – Camera Mouse, веб камера). Библиотека организации предоставляет удаленный доступ к ЭБ с возможностями для слабовидящего увеличения текста на экране ПК. Лица с ограниченными возможностями здоровья могут при необходимости воспользоваться имеющимся в организации креслом-коляской. В учебном корпусе имеется адаптированный лифт. На втором этаже оборудован специализированный туалет. У входа в здание организации для инвалидов оборудована специальная кнопка, входная среда обеспечена информационной доской о режиме работы ФГБУ «ААНИИ», выполненной рельефно-точечным тактильным шрифтом (азбука Брайля).

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Синоптическая метеорология»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Информация о содержании и процедуре текущего контроля успеваемости, методике оценивания знаний, умений и навыков обучающегося в ходе текущего контроля доводятся научно-педагогическими работниками ФГБУ «ААНИИ» до сведения обучающегося на первом занятии по данной дисциплине.

Текущий контроль предусматривает подготовку магистрантов к каждому занятию, выполнение практических заданий, а также активное слушание на лекциях. Магистрант должен присутствовать на семинарских занятиях, отвечать на поставленные вопросы, показывая, что прочитал разбираемую литературу, представлять содержательные реплики по темам обсуждения.

Текущий контроль проводится в форме оценивания практических заданий, демонстрирующих степень знакомства магистрантов с дополнительной литературой.

Таблица 1

Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Наименование темы (раздела)	Код компетенции	Индикаторы компетенций	Коды ЗУВ (в соотв. с табл. 1)	Формы текущего контроля	Результаты текущего контроля
Метеорологическая информация и способы её представления	ПК-3 ПК-4	ПК-3.2. ПК-4.1.	З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)	Практическое задание 1	зачтено/ не зачтено
Основные характеристики метеорологических полей синоптического масштаба.	ПК-3 ПК-4	ПК-3.2. ПК-4.1.	З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)	Практическое задание 2	зачтено/ не зачтено
Основные синоптические объекты.	ПК-3 ПК-4	ПК-3.2. ПК-4.1.	З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)	Практическое задание 3	зачтено/ не зачтено
Принципиальные основы и способы разработки прогностических методов.	ПК-3 ПК-4	ПК-3.2. ПК-4.1.	З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)	Практическое задание 4	зачтено/ не зачтено
Прогноз синоптического положения.	ПК-3 ПК-4	ПК-3.2. ПК-4.1.	З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)	Практическое задание 5	зачтено/ не зачтено
Краткосрочный прогноз погоды.	ПК-3 ПК-4	ПК-3.2. ПК-4.1.	З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)	Практическое задание 6	зачтено/ не зачтено

Критерии оценивания

Формы текущего контроля успеваемости	Критерии оценивания
Практическое задание	<p>магистрант выполняет задание частично или с существенными недочетами (некорректно сформулирован исследовательский вопрос, не определены основные агенты, некорректно выбраны методы исследования, требования к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению не выполнены) – не зачтено,</p> <p>полное и правильное выполнение задания в соответствии с требованиями к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению с возможным небольшим количеством погрешностей (например, плохо выдержанная структура текста, недостаточная аргументация отдельных тезисов) – зачтено</p>

2. Контрольные задания для текущей аттестации

Примерный материал для проведения практических заданий:

Практическое задание 1. Метеорологическая телеграмма. Код КН-04»

Изучить схему кода вертикального зондирования атмосферы КН-04. Составить карту погоды абсолютной и относительной топографии (АТ700 и ОТ500/1000) Нанести на бланки карт данные абсолютной и относительной топографии таблицы 1.2 Практикума по синоптической метеорологии. Нанести на бланк аэрологической диаграммы данные зондирования атмосферы, провести обработку. Вычислить геопотенциальные высоты основных изобарических поверхностей, используя полученные кривые стратификации и точки росы.

Практическое задание 2. «Обработка приземной карты погоды»

Обработать приземную карту. На приземной карте после проведения изобар вычислить значения градиентов давления, лапласиана давления в нескольких пунктах. Определить положение центров циклонов и антициклонов, осей ложбин и гребней. Провести линии тока в каждой барической системе.

Практическое задание 3. «Обработка высотных барических карт»

Обработать высотные карты погоды. Правила обработки указаны в практикуме по синоптической метеорологии. Рассчитать вклады слоев в изменение давления на уровне моря для нескольких пунктов.

Практическое задание 4. «Анализ расчетных характеристик поля ветра и поля давления по картам погоды»

По данным приземной карты определить горизонтальный градиент давления гПа/100км, рассчитать скорость геострофического ветра в нескольких пунктах. Построить градиентную линейку. Сопоставить вычисленные значения скорости геострофического ветра со скоростью ветра у поверхности земли и объяснить разницу между ними. Рассчитать тенденцию адвекции вихря скорости по карте АТ500 для приземного центра циклона. Определить очаги максимального роста и падения давления и рассчитать эволюционную и трансляционную составляющую локального изменения давления. Применить для прогноза перемещения циклона метод ведущего потока и др. методы.

Построить термобарическую карту и определить адвекцию температуры. Для этого следует перенести изогипсы А Т 700 на карту О Т 500/1000. В полученном термобарическом поле в зоне адвекции тепла изогипсы А Т 700 обвести красным карандашом, в зоне адвекции холода – синим.

Практическое задание 5. «Фронтальный анализ»

Провести линии фронтов на приземной карте и на высотных барических картах. Опишите условия погоды в воздушных массах, расположенных по разные стороны атмосферных фронтов: а) перед теплым фронтом; б) за холодным фронтом; в) в теплом

секторе циклона. Классификация. Учитывая положение фронтов на разных уровнях, вычислить углы наклона теплого и холодного фронтов. Рассмотреть изменение ветра с высотой в зоне атмосферных фронтов. Рассчитать скорость перемещения теплого и холодного фронтов, используя для этого модель геострофического ветра.

Практическое задание 6. «Антициклон»

Провести анализ синоптического положения по картам погоды.

Обработать приземные и высотные карты погоды.

Описать условия погоды в различных частях антициклона.

Построить и проанализировать вертикальный разрез атмосферы.

Составить суточный прогноз погоды общего назначения для пункта (по указанию преподавателя).

Практическое задание 7. «Краткосрочный прогноз. Туманы. Грозы»

Используя прогностическую и фактическую приземную карту построить траекторию частицы и составить прогноз образования адвентивного тумана для г. Смоленска с заблаговременностью 9 ч.

Используя данные утреннего зондирования атмосферы составить прогноз гроз методом Лебедевой.

Практическое задание 8. «Краткосрочный прогноз. Температура»

Методом «Траектория частицы» составить прогноз на сутки температуры воздуха. По прогностической карте составить прогноз скорости ветра.

3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации — зачет, выставляемый на основе устного опроса.

На зачете магистрант должен ответить на один вопрос, предложенный ему из списка, который формируется преподавателем и сообщается заранее. В процессе ответа магистрант должен показать знание проблематики вопроса, источников и научной литературы, основных позиций научных дискуссий, связанных с заданным вопросом. По завершению ответа студента на вопрос билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы по материалам прослушанного курса.

Ответ магистранта на зачете позволяет продемонстрировать уровень освоения знаний, полученных магистрантом в процессе изучения дисциплины, и сформированность умений и навыков

Перед зачетом проводится консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы магистрантов.

В результате промежуточного контроля знаний студенты получают оценку по дисциплине.

Таблица 3

Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
Зачет / Устный опрос	ПК-3 ПК-4	ПК-3.2. ПК-4.1.	З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)	Магистрант дает ответы на вопросы билета, для которых характерно: – глубокое усвоение программного материала, – изложение его исчерпывающе, последовательно, четко,	Зачтено

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
				<ul style="list-style-type: none"> – умение делать обоснованные выводы, – соблюдение норм устной литературной речи. 	
				<p>Магистрант представляет ответ на вопрос билета, свидетельствующий о некомпетентности магистранта, при следующих параметрах ответа:</p> <ul style="list-style-type: none"> – незнание значительной части программного материала, – наличие существенных ошибок в определениях, формулировках, понимании теоретических положений; – бессистемность при ответе на поставленный вопрос, – отсутствие в ответе логически корректного анализа, аргументации, классификации, – наличие нарушений норм устной литературной речи. 	Не зачтено

Результаты сдачи промежуточной аттестации по направлениям подготовки уровня магистратуры оцениваются по пятибалльной системе оценки согласно таблице 3а, основные критерии оценки знаний в пятибалльной (стандартной) системе для программ магистратуры представлены в таблице 3б.

Таблица 3а

Система оценки знаний обучающихся

Пятибалльная (стандартная) система	Бинарная система оценки
5 (отлично)	зачтено
4 (хорошо)	
3 (удовлетворительно)	
2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Таблица 3б

Система оценки знаний обучающихся

Пятибалльная (стандартная) система	Критерии оценивания
5 (отлично)	ставится в том случае, когда обучающийся усвоил весь программный материал, излагает изученный материал логично, способен применять теорию при решении практических задач, не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы экзаменатора, демонстрирует самостоятельность мышления. Уровень сформированности компетенций — повышенный (продвинутый)
4 (хорошо)	ставится, если обучающийся твердо знает программный материал, не допускает существенных неточностей при ответе на дополнительные вопросы, способен выполнять практические задания, демонстрирует достаточно высокий уровень сформированности компетенций, однако затрудняется дать собственную оценку раскрываемому вопросу. Уровень сформированности компетенций – высокий
3 (удовлетворительно)	ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, нарушает последовательность в

	изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. Уровень сформированности компетенций — пороговый
2 (неудовлетворительно)	ставится, если обучающийся не знает отдельных разделов программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи. Уровень сформированности компетенций — критический

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «зачтено» показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Метеорология» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология.

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «не зачтено» показывают несформированность у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Метеорология» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология.

4. Перечень вопросов для подготовки к зачету:

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету:

ПК-3

1. Правила обработки приземных барических карт.
2. Правила обработки высотных барических карт
3. Что означают цифры вокруг станции (наноска) на высотных картах. (АТ)
4. Как могут использовать синоптики сухие и влажные зоны.
5. Что означают цифры на ОТ 500/1000 (два смысловых значения одной цифры)
6. Требования к метеорологической информации, предназначенной для анализа и прогноза погоды: трехмерность, регулярность, оперативность.
7. Требования к метеорологической информации, предназначенной для анализа и прогноза погоды: синхронность, глобальность, непрерывность.
8. Способы представления метеорологической информации (синоптические карты и схемы наноски информации на карты, пространственные и временные вертикальные разрезы).
9. Структура и функции Всемирной службы погоды (подразделения ВСП и направления потоков исходной и прогностической информации).
10. Поле атмосферного давления
11. Представление поля атмосферного давления на приземных синоптических картах. Основные формы барического поля (единицы измерения давления, барические образования: циклон, антициклон, ложбина, гребень, седловина).
12. 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).
13. 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).
14. 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).
15. Поле ветра
16. Геострофический ветер (определение, действующие силы, расчетные формулы).
17. Градиентный ветер в циклоне (определение, действующие силы, скорость ветра).

18. Градиентный ветер в антициклоне (определение, действующие силы, скорость ветра).
19. Ветер в циклоне у поверхности Земли (действующие силы, линии тока, расчет скорости).
20. Ветер в антициклоне у поверхности Земли (действующие силы, линии тока, расчет скорости).
21. Определение циклона и сопутствующая ему погода.
22. Определение антициклона и сопутствующая ему погода.
23. Струйное течение (определение, высота расположения).
24. Турбулентные вертикальные движения в пограничном слое атмосферы (определение, влияние вертикального сдвига ветра на их интенсивность, сопутствующие виды облаков).
25. Параметры конвекции и их определение, влияние процесса вовлечения на параметры конвекции (по аэрологической диаграмме расчет – уровня конденсации, энергии неустойчивости, уровня конвекции).
26. Конвективные вертикальные движения (определение, вычисление и порядок скорости, влияние на нее температурной стратификации, сопутствующие виды облаков).
27. Упорядоченные вертикальные движения (причины формирования в пограничном слое и в свободной атмосфере, изобарическая вертикальная скорость, ее вычисление и порядок, сопутствующие виды облаков).
28. Стадии развития циклона. (перечислить 4 стадии)
29. Какие части есть у циклона.
30. Что такое теплый сектор циклона
31. Назовите 3 вида фронта окклюзии. Какого типа фронт окклюзии наблюдается на ЕТР зимой (летом) при западной циркуляции.
32. Теплый фронт. Определение, облачность, осадки. (назвать вид осадков: обложные или ливневые).
33. Холодный фронт 1 рода. Определение, облачность, осадки.
34. Холодный фронт 2 рода. Определение, облачность, явления погоды, осадки
35. Признаки фронта на приземной карте погоды (как изменяется температура, ветер, барическая тенденция, явления погоды). Не забудьте, что фронт лежит в ложбине.
36. Признаки фронта на АТ850 и ОТ 500 1000 (по средней изотерме сгущения и по южной изотерме сгущения)
37. Что такое геострофический ветер. Где геострофический ветер близок к реальному. Написать любую формулу для расчета геострофического ветра (можно из практикума).
38. Как поворачивает ветер с высотой от уровня приземной карты к АТ850.
39. Дайте определение адвекции температуры
40. Назовите три вида вертикальных движений. При каких из них образуется слоистая облачность, при каких - кучевая облачность.
41. Перечислите основные воздушные массы (детальная классификация воздушных масс) и фронты (арктический, полярный и ВЗК(расшифруйте))
42. Дать определение для теплой и холодной воздушной массы и для относительно теплой и относительно холодной воздушной массы.
43. Теплая воздушная масса движется на холодную подстилающую поверхность. Назовите наиболее вероятный тип облачности.
44. Что такое конвекция. Приведите примеры вынужденной и свободной.
45. Классификация циклонов по вертикальному развитию.
46. Стадии развития циклона и их термобарические поля, серии циклонов.
47. Регенерация циклонов: определение, три типа регенерации.
48. Классификация антициклонов по их связи с фронтами, сериярующие антициклоны.

ПК-4

1. Назовите три вида атмосферной циркуляции. Приведите кратко примеры барических образований для каждой формы на ЕТР (Европейской Территории России).
2. Основные характеристики поля температуры.

3. Вертикальное распределение температуры воздуха (вертикальный профиль, основные физические причины его формирования, роль озона, слои атмосферы).
4. Адвективное изменение температуры (определение, схема взаимодействия полей ветра и температуры, метод траекторий как основа вычисления адвективных изменений температуры).
5. Относительные трансформационные изменения температуры (определение, относительная трансформация вертикального профиля температуры в циклоне и антициклоне).
6. Абсолютные трансформационные изменения температуры (понятие трансформации и суточного хода, особенности суточного хода температуры в зависимости от облачности).
7. Виды осадков и их интенсивность (морось, обложные, ливневые; пределы количества в мм/12 час.)
8. Генетическая классификация облаков и осадков: виды верт. движений – виды облачности – виды и интенсивность осадков).
9. 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).
10. Облака слоистообразных форм и сопутствующие им осадки (перистые, система As- Ns, морось, обложной дождь, продолжительность осадков).
11. Облака вертикального развития (конвективные) и сопутствующие им осадки (виды Сb облаков, распределение вертикальных движений и осадков в Сb облаке, интенсивность и продолжительность осадков, шкваловый ворот).
12. Определение и свойства воздушных масс, условия их формирования.
13. Консервативные характеристики воздушных масс (псевдопотенциальная температура и массовая доля водяного пара, почему именно они выбраны в качестве консервативных характеристик).
14. Географическая классификация воздушных масс (деление воздушных масс по широтам и условиям подстилающей поверхности, характеристики условий погоды в различных воздушных массах на примере).
15. Термодинамическая классификация воздушных масс (определения теплой и холодной воздушных масс, типовые условия погоды в этих массах).
16. Определение и свойства атмосферного фронта.
17. Угол наклона фронтальной поверхности, формула Маргулса.
18. Правила выявления фронта на синоптической карте.
19. Признаки наличия фронта по характеру распределения метеорологических величин на синоптической карте.
20. Теплый фронт: определение, вертикальные движения, облачная
21. система, распределение метеовеличин.
22. Холодный фронт: определение, два типа фронта, распределение метеовеличин.
23. Холодный фронт I рода: вертикальные движения, облачная система, погода в тыловой части циклона.
24. Холодный фронт II рода: вертикальные движения, облачная система, опасные явления, погода в тыловой части циклона.
25. Погода теплого сектора циклона зимой и летом.
26. Фронты окклюзии: определение окклюзии, типы фронтов, их облачные системы, характер осадков.
27. Климатические фронты: определение, географические типы, деление земного шара на синоптико-климатические зоны.
28. Высотная фронтальная зона и струйные течения.
29. Образование новых циклонов и антициклонов: уравнение локального изменения вихря скорости, синоптические условия формирования новых циклонов и антициклонов.

30. Прогноз перемещения внетропических циклонов и антициклонов.
31. Классификация прогнозов по назначению.
32. Классификация прогнозов по заблаговременности.
33. Классификация прогнозов по формулировке.
34. Методические подходы к прогнозу погоды.
35. Неметодические прогнозы. Понятие о пределах предсказуемости атмосферных процессов.
36. Прогноз перемещения атмосферных фронтов.
37. Прогноз ветра: теоретические приближения к реальному ветру.
38. Прогноз шквалов.
39. Классификации и синоптические условия пыльных бурь и метелей.
40. Прогноз максимальной температуры воздуха.
41. Прогноз температуры приземного слоя воздуха методом частицы.
42. Прогноз минимальной температуры и заморозков.
43. Прогноз тумана (радиационного).
44. Прогноз тумана адвентивного
45. Генетическая классификация облаков и осадков.

7.5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Таблица 4

Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Средства оценки (в соотв. с Таблицами 5, 7)
ПК-1	ПК-3.2.	Практическое задание, устный опрос
ПК-3	ПК-4.1.	Практическое задание, устный опрос

Таблица 5

Описание средств оценки индикаторов достижения компетенций

Средства оценки (в соотв. с Таблицами 5, 7)	Рекомендованный план выполнения работы
Практическое задание	магистрант выполняет задание частично или с существенными недочетами (некорректно сформулирован исследовательский вопрос, не определены основные агенты, некорректно выбраны методы исследования, требования к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению не выполнены) – не зачтено; полное и правильное выполнение задания в соответствии с требованиями к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению с возможным небольшим количеством погрешностей (например, плохо выдержанная структура текста, недостаточная аргументация отдельных тезисов) – зачтено
Устный опрос по билету	Магистрант дает ответы на вопросы билета, для которых характерно: <ul style="list-style-type: none"> – глубокое усвоение программного материала, – изложение его исчерпывающе, последовательно, четко, – умение делать обоснованные выводы, – соблюдение норм устной литературной речи.