

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра метеорологических прогнозов

Рабочая программа по дисциплине

**ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ОБЩЕЙ ЦИРКУЛЯЦИИ
АТМОСФЕРЫ**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы магистратуры по направлению
подготовки

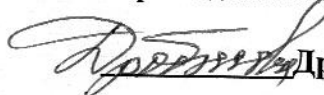
05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Прикладная метеорология

Квалификация:
Магистр

Форма обучения
Очная/Заочная

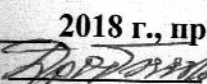
Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная метеорология»

 Дробжева Я.В.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
_____ 2018 г., протокол № _____

Рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры

13 мая 2018 г., протокол № 10
Зав. кафедрой  Дробжева Я.В.

Авторы-разработчики:
_____ Угрюмов А.И.

_____ Лаврова И.В.

Санкт-Петербург 2019

Составил:

Угрюмов А.И. – д.г.н., профессор кафедры метеорологических прогнозов Российского государственного гидрометеорологического университета.

Лаврова И.В. – к.г.н., доцент кафедры метеорологических прогнозов Российского государственного гидрометеорологического университета

© Угрюмов А.И. 2019.

© РГГМУ, 2019.

1. Цели освоения дисциплины

Курс «Основные закономерности общей циркуляции атмосферы» является специализированным курсом, готовящим магистров к научной работе и практической деятельности по метеорологическому обеспечению различных хозяйственных отраслей, административных органов и населения. Он посвящен углубленному изучению современного состояния наших знаний о глобальной циркуляции атмосферы, полученных на основании богатого эмпирического материала за всю историю метеорологических наблюдений.

Цель дисциплины – овладение знаниями о закономерностях формирования и структуре глобальной циркуляции атмосферы.

Основной задачей дисциплины является ознакомление с основными пространственно-временными особенностями динамики глобальных циркуляционных процессов, их сезонными и межгодовыми изменениями, а также с основными причинами и физическими моделями данных изменений и возможностями их применения оперативного прогнозирования погоды на длительные сроки и оценки колебаний климата.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основные закономерности общей циркуляции атмосферы» для направления подготовки 05.04.05 – Прикладная гидрометеорология по профилю подготовки «Прикладная метеорология» относится к дисциплинам по выбору.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны изучить разделы дисциплин: «Синоптическая метеорология», «Физика атмосферы, океана и вод суши», «Геоинформационные системы», изучаемых при подготовке бакалавра.

Параллельно с дисциплиной «Основные закономерности общей циркуляции атмосферы» изучаются «Моделирование природных процессов», «Дистанционные методы исследования природной среды».

Дисциплина «Основные закономерности общей циркуляции атмосферы» может быть использована при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОК-1	Способность к логическому мышлению, обобщению, анализу, систематизации профессиональных знаний и умений, а также закономерностей исторического, экономического и общественно-политического развития
ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.
ОПК-3	Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ.
ОПК-5	Готовность делать выводы и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований.

ПК-1	Понимание и творческим использованием в научной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин.
ПК- 4	Способность понимать разномасштабные явления и процессы в атмосфере, океане и водах суши и способность выделять в них антропогенную составляющую

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Основные закономерности общей циркуляции атмосферы» обучающийся должен:

Знать:

- научное состояние проблемы общей циркуляции атмосферы в целях использования имеющихся достижений для дальнейших исследований и определения нерешенных задач;
- методы научных исследований в области общей циркуляции атмосферы и способы физической и прогностической интерпретации полученных научных результатов;
- методику разработки новых физико-статистических моделей межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы.

Уметь:

- формулировать задачи научных исследований, находить оптимальные пути их решения, организовывать выполнение научных программ;
- составлять научные отчеты и статьи о постановке, методах, результатах и практических приложениях научных исследований;
- разрабатывать физико-статистические модели и алгоритмы решения задач, связанные с исследованием и прогнозом межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы.

Владеть:

- современными статистическими методами и другими количественными технологиями в научных исследованиях;
- методами работы с электронными базами гидрометеорологических данных.

Иметь представление:

- о состоянии научной проблемы короткопериодных изменений климата и влиянии длительных аномалий циркуляции атмосферы, погоды и климата на состояние окружающей среды и экономическое развитие.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Основные закономерности общей циркуляции атмосферы» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции*	Планируемые результаты обучения** (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 минимальный	4 базовый	5 продвинутый
Второй этап (уровень) (ОК-1)	<p>Владеть: - современными статистическими методами и другими количественными технологиями в научных исследованиях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p> <p>Уметь: - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и цифровые электронные базы данных; -пользоваться электронными базами гидрометеорологических данных.</p> <p>Знать: -методы научных исследований в области общей циркуляции атмосферы и способы физической и прогностической интерпретации полученных научных результатов.</p>	<p>Не владеет: - современными статистическими методами и другими количественными технологиями в научных исследованиях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p> <p>Не умеет: - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал -пользоваться электронными базами гидрометеорологических данных.</p> <p>Не знает: -методы научных исследований в области общей циркуляции атмосферы и способы физической и прогностической интерпретации полученных научных ре-</p>	<p>Слабо владеет: - современными статистическими методами и другими количественными технологиями в научных исследованиях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p> <p>Затрудняется: - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал -пользоваться электронными базами гидрометеорологических данных. -пользоваться электронными базами гидрометеорологических данных.</p> <p>Плохо описывает: -методы научных исследований в области общей циркуляции атмосферы и способы физической и прогностической интерпретации полученных научных ре-</p>	<p>Хорошо владеет: - современными статистическими методами и другими количественными технологиями в научных исследованиях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p> <p>Умеет: - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал -пользоваться электронными базами гидрометеорологических данных. -пользоваться электронными базами гидрометеорологических данных.</p> <p>Описывает с помощью преподавателя: -методы научных исследований в области общей циркуляции атмосферы и способы физической и прогностической интерпретации</p>	<p>Уверенно владеет: - современными статистическими методами и другими количественными технологиями в научных исследованиях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p> <p>Умеет свободно: - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал -пользоваться электронными базами гидрометеорологических данных. -пользоваться электронными базами гидрометеорологических данных.</p> <p>Свободно описывает: -методы научных исследований в области общей циркуляции атмосферы и способы физической и прогностической интерпретации полученных научных</p>

		зультатов.	зультатов.	полученных научных ре- зультатов.	результатов.
Второй этап (уровень) (ОК-3)	Владеть: - навыками самостоятельной ра- боты с научно-технической лите- ратурой по дисциплине «Основ- ные закономерности общей цир- куляции атмосферы»; - методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет.	Не владеет: - навыками самостоятель- ной работы с научно- технической литературой по дисциплине «Основные закономерности общей циркуляции атмосферы»; - методами поиска необхо- димой гидрометеорологической информации в сети Интер- нет.	Недостаточно владеет: - навыками самостоятель- ной работы с научно- технической литературой по дисциплине «Основные закономерности общей циркуляции атмосферы»; - методами поиска необхо- димой гидрометеорологической информации в сети Интер- нет.	Хорошо владеет: - навыками самостоятель- ной работы с научно- технической литературой по дисциплине «Основные закономерности общей цир- куляции атмосферы»; - методами поиска необхо- димой гидрометеорологической информации в сети Интер- нет.	Свободно владеет: - навыками самостоя- тельной работы с научно- технической литературой по дисциплине «Основные закономерности общей циркуляции атмосферы»; - методами поиска необхо- димой гидрометеорологической информации в сети Интер- нет.

<p>Второй этап (уровень) (ОПК-1)</p>	<p>Уметь: - формулировать задачи научных исследований, находить оптимальные пути их решения, организовывать выполнение научных программ.</p> <p>Знать: -научное состояние проблемы общей циркуляции атмосферы в целях использования имеющихся достижений для дальнейших исследований и определения нерешенных задач.</p> <p>Владеть: -навыками представления результатов в устной и письменной формах на русском, по-возможности, и иностранном языках при решении задач профессиональной деятельности; - навыками представления результатов разработанных физико-статистических моделей и алгоритмов решения задач, связанных с исследованием и прогнозом межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы в устной и письменной формах на русском, по-возможности, и иностранном языках.</p>	<p>Не умеет: - формулировать задачи научных исследований, находить оптимальные пути их решения, организовывать выполнение научных программ.</p> <p>Не знает: -научное состояние проблемы общей циркуляции атмосферы в целях использования имеющихся достижений для дальнейших исследований и определения нерешенных задач.</p> <p>Не владеет: -навыками представления результатов в устной и письменной формах на русском, по-возможности, и иностранном языках при решении задач профессиональной деятельности; - навыками представления результатов разработанных физико-статистических моделей и алгоритмов решения задач, связанных с исследованием и прогнозом межгодовых колебаний</p>	<p>Слабо умеет: - формулировать задачи научных исследований, находить оптимальные пути их решения, организовывать выполнение научных программ.</p> <p>Плохо описывает: -научное состояние проблемы общей циркуляции атмосферы в целях использования имеющихся достижений для дальнейших исследований и определения нерешенных задач.</p> <p>Недостаточно владеет: -навыками представления результатов в устной и письменной формах на русском, по-возможности, и иностранном языках при решении задач профессиональной деятельности; - навыками представления результатов разработанных физико-статистических моделей и алгоритмов решения задач, связанных с исследованием и прогнозом межгодовых колебаний</p>	<p>Умеет с помощью преподавателя: - формулировать задачи научных исследований, находить оптимальные пути их решения, организовывать выполнение научных программ.</p> <p>Хорошо знает: -научное состояние проблемы общей циркуляции атмосферы в целях использования имеющихся достижений для дальнейших исследований и определения нерешенных задач.</p> <p>Хорошо владеет: -навыками представления результатов в устной и письменной формах на русском, по-возможности, и иностранном языках при решении задач профессиональной деятельности; - навыками представления результатов разработанных физико-статистических моделей и алгоритмов решения задач, связанных с исследованием и прогнозом межгодовых колебаний</p>	<p>Умеет самостоятельно: - формулировать задачи научных исследований, находить оптимальные пути их решения, организовывать выполнение научных программ.</p> <p>Свободно излагает: -научное состояние проблемы общей циркуляции атмосферы в целях использования имеющихся достижений для дальнейших исследований и определения нерешенных задач.</p> <p>Свободно владеет: -навыками представления результатов в устной и письменной формах на русском, по-возможности, и иностранном языках при решении задач профессиональной деятельности; - навыками представления результатов разработанных физико-статистических моделей и алгоритмов решения задач, связанных с исследованием и прогнозом межгодовых колебаний</p>
---	--	---	---	--	--

	<p>Уметь: - общаться и представлять результаты научных исследований в устной и письменной форме.</p> <p>Знать: - алгоритм подготовки и представления результатов научной исследовательской работы в письменной и устной формах.</p>	<p>общей циркуляции атмосферы в устной и письменной формах на русском, по-возможности, и иностранном языках.</p> <p>Не умеет: - общаться и представлять результаты научных исследований в устной и письменной форме.</p> <p>Не знает: - алгоритм подготовки и представления результатов научно-исследовательской работы в письменной и устной формах.</p>	<p>общей циркуляции атмосферы в устной и письменной формах на русском, по-возможности, и иностранном языках.</p> <p>Слабо умеет: - общаться и представлять результаты научных исследований в устной и письменной форме.</p> <p>Плохо описывает: - алгоритм подготовки и представления результатов научно-исследовательской работы в письменной и устной формах.</p>	<p>общей циркуляции атмосферы в устной и письменной формах на русском, по-возможности, и иностранном языках.</p> <p>Умеет с помощью преподавателя: - общаться и представлять результаты научных исследований в устной и письменной форме.</p> <p>Хорошо знает: - алгоритм подготовки и представления результатов научно-исследовательской работы в письменной и устной формах.</p>	<p>общей циркуляции атмосферы в устной и письменной формах на русском, по-возможности, и иностранном языках.</p> <p>Уметь самостоятельно: - общаться и представлять результаты научных исследований в устной и письменной форме.</p> <p>Свободно описывает: - алгоритм подготовки и представления результатов научно-исследовательской работы в письменной и устной формах.</p>
--	---	---	---	--	---

<p>Второй этап (уровень) (ОПК-3)</p>	<p>Владеть: - современными статистическими методами и другими количественными технологиями в научных исследованиях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p> <p>Уметь: - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и цифровые электронные базы данных; -пользоваться электронными базами гидрометеорологических данных.</p> <p>Знать: -методы научных исследований в области общей циркуляции атмосферы и способы физической и прогностической интерпретации полученных научных результатов.</p>	<p>Не владеет: - современными статистическими методами и другими количественными технологиями в научных исследованиях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p> <p>Не умеет: - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал -пользоваться электронными базами гидрометеорологических данных.</p> <p>Не знает: -методы научных исследований в области общей циркуляции атмосферы и способы физической и прогностической интерпретации полученных научных результатов.</p>	<p>Слабо владеет: - современными статистическими методами и другими количественными технологиями в научных исследованиях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p> <p>Затрудняется: - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал -пользоваться электронными базами гидрометеорологических данных. -пользоваться электронными базами гидрометеорологических данных.</p> <p>Плохо описывает: -методы научных исследований в области общей циркуляции атмосферы и способы физической и прогностической интерпретации полученных научных результатов.</p>	<p>Хорошо владеет: - современными статистическими методами и другими количественными технологиями в научных исследованиях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p> <p>Умеет: - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал -пользоваться электронными базами гидрометеорологических данных. -пользоваться электронными базами гидрометеорологических данных.</p> <p>Описывает с помощью преподавателя: -методы научных исследований в области общей циркуляции атмосферы и способы физической и прогностической интерпретации полученных научных результатов.</p>	<p>Уверенно владеет: - современными статистическими методами и другими количественными технологиями в научных исследованиях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p> <p>Умеет свободно: - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал -пользоваться электронными базами гидрометеорологических данных. -пользоваться электронными базами гидрометеорологических данных.</p> <p>Свободно описывает: -методы научных исследований в области общей циркуляции атмосферы и способы физической и прогностической интерпретации полученных научных результатов.</p>
---	--	---	--	--	--

<p>Второй этап (уровень) (ОПК-5)</p>	<p>Владеть: - методикой сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования; - методикой организации проведения численных экспериментов и анализа их результатов.</p> <p>Уметь: - подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований; -разрабатывать физико-статистические модели и алгоритмы решения задач, связанные с исследованием и прогнозом межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы.</p> <p>Знать: - методику разработки новых физико-статистических моделей межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы. -методику сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования.</p>	<p>Не владеет: - методикой сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования; - методикой организации проведения численных экспериментов и анализа их результатов.</p> <p>Не умеет: - подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований; -разрабатывать физико-статистические модели и алгоритмы решения задач, связанные с исследованием и прогнозом межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы.</p> <p>Не знает: - методику разработки новых физико-статистических моделей межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы. -методику сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования.</p>	<p>Слабо владеет: - методикой сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования; - методикой организации проведения численных экспериментов и анализа их результатов.</p> <p>Затрудняется: - подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований; -разрабатывать физико-статистические модели и алгоритмы решения задач, связанные с исследованием и прогнозом межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы.</p> <p>Плохо описывает: - методику разработки новых физико-статистических моделей межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы. -методику сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования.</p>	<p>Хорошо владеет: - методикой сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования; - методикой организации проведения численных экспериментов и анализа их результатов.</p> <p>Умеет: - подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований; -разрабатывать физико-статистические модели и алгоритмы решения задач, связанные с исследованием и прогнозом межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы.</p> <p>Описывает с помощью преподавателя: - методику разработки новых физико-статистических моделей межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы. -методику сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования.</p>	<p>Уверенно владеет: - методикой сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования; - методикой организации проведения численных экспериментов и анализа их результатов.</p> <p>Умеет свободно: - подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований; -разрабатывать физико-статистические модели и алгоритмы решения задач, связанные с исследованием и прогнозом межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы.</p> <p>Свободно описывает: - методику разработки новых физико-статистических моделей межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы. -методику сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования.</p>
---	--	---	---	---	---

<p>Второй этап (уровень) (ПК-1)</p>	<p>Владеть: - методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.</p> <p>Уметь: - составлять научные отчеты и статьи о постановке, методах, результатах и практических приложениях научных исследований; -разрабатывать физико-статистические модели и алгоритмы решения задач, связанные с исследованием и прогнозом межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы.</p> <p>Знать: -методы научных исследований в области общей циркуляции атмосферы и способы физической и прогностической интерпретации полученных научных результатов; методику разработки новых физико-статистических моделей межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы.</p>	<p>Не владеет: - методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.</p> <p>Не умеет: - составлять научные отчеты и статьи о постановке, методах, результатах и практических приложениях научных исследований; -разрабатывать физико-статистические модели и алгоритмы решения задач, связанные с исследованием и прогнозом межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы.</p> <p>Не знает: -методы научных исследований в области общей циркуляции атмосферы и способы физической и прогностической интерпретации полученных научных результатов; – методику разработки новых физико-статистических моделей межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы.</p>	<p>Слабо владеет: - методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.</p> <p>Затрудняется: - составлять научные отчеты и статьи о постановке, методах, результатах и практических приложениях научных исследований; -разрабатывать физико-статистические модели и алгоритмы решения задач, связанные с исследованием и прогнозом межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы.</p> <p>Плохо описывает: -методы научных исследований в области общей циркуляции атмосферы и способы физической и прогностической интерпретации полученных научных результатов; – методику разработки новых физико-статистических моделей межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы.</p>	<p>Хорошо владеет: - методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.</p> <p>Умеет: - составлять научные отчеты и статьи о постановке, методах, результатах и практических приложениях научных исследований; -разрабатывать физико-статистические модели и алгоритмы решения задач, связанные с исследованием и прогнозом межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы.</p> <p>Описывает с помощью преподавателя: -методы научных исследований в области общей циркуляции атмосферы и способы физической и прогностической интерпретации полученных научных результатов; – методику разработки новых физико-статистических моделей межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы.</p>	<p>Уверенно владеет: - методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.</p> <p>Умеет свободно: - составлять научные отчеты и статьи о постановке, методах, результатах и практических приложениях научных исследований; -разрабатывать физико-статистические модели и алгоритмы решения задач, связанные с исследованием и прогнозом межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы.</p> <p>Свободно описывает: -методы научных исследований в области общей циркуляции атмосферы и способы физической и прогностической интерпретации полученных научных результатов; – методику разработки новых физико-статистических моделей межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы.</p>
--	---	--	--	--	--

<p>Второй этап (уровень) (ПК-4)</p>	<p>Владеть: - методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; - современными статистическими методами и другими количественными технологиями в научных исследованиях;</p> <p>Уметь: - составлять научные отчеты и статьи о постановке, методах, результатах и практических приложениях научных исследований; – разрабатывать физико-статистические модели и алгоритмы решения задач, связанные с исследованием и прогнозом межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы.</p> <p>Знать: - научное состояние проблемы общей циркуляции атмосферы в целях использования имеющихся достижений для дальнейших исследований и определения нерешенных задач; – методы научных исследований в области общей циркуляции атмосферы и способы физической и</p>	<p>Не владеет: - методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; - современными статистическими методами и другими количественными технологиями в научных исследованиях;</p> <p>Не умеет: - составлять научные отчеты и статьи о постановке, методах, результатах и практических приложениях научных исследований; – разрабатывать физико-статистические модели и алгоритмы решения задач, связанные с исследованием и прогнозом межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы.</p> <p>Не знает: - научное состояние проблемы общей циркуляции атмосферы в целях использования имеющихся достижений для дальнейших исследований и определения нерешенных задач; – методы научных исследований в области общей цир-</p>	<p>Слабо владеет: - методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; - современными статистическими методами и другими количественными технологиями в научных исследованиях;</p> <p>Затрудняется: - составлять научные отчеты и статьи о постановке, методах, результатах и практических приложениях научных исследований; – разрабатывать физико-статистические модели и алгоритмы решения задач, связанные с исследованием и прогнозом межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы.</p> <p>Плохо описывает: - научное состояние проблемы общей циркуляции атмосферы в целях использования имеющихся достижений для дальнейших исследований и определения нерешенных задач; – методы научных исследований в области общей цир-</p>	<p>Хорошо владеет: - методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; - современными статистическими методами и другими количественными технологиями в научных исследованиях;</p> <p>Умеет: - составлять научные отчеты и статьи о постановке, методах, результатах и практических приложениях научных исследований; – разрабатывать физико-статистические модели и алгоритмы решения задач, связанные с исследованием и прогнозом межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы.</p> <p>Описывает с помощью преподавателя: - научное состояние проблемы общей циркуляции атмосферы в целях использования имеющихся достижений для дальнейших исследований и определения нерешенных задач; – методы научных исследо-</p>	<p>Уверенно владеет: - методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; - современными статистическими методами и другими количественными технологиями в научных исследованиях;</p> <p>Умеет свободно: - составлять научные отчеты и статьи о постановке, методах, результатах и практических приложениях научных исследований; – разрабатывать физико-статистические модели и алгоритмы решения задач, связанные с исследованием и прогнозом межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы.</p> <p>Свободно описывает: - научное состояние проблемы общей циркуляции атмосферы в целях использования имеющихся достижений для дальнейших исследований и определения нерешенных задач; – методы научных исследований в области общей</p>
--	---	---	---	--	--

	<p>прогностической интерпретации полученных научных результатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику разработки новых физико-статистических моделей межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы. 	<p>куляции атмосферы и способы физической и прогностической интерпретации полученных научных результатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику разработки новых физико-статистических моделей межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы. 	<p>куляции атмосферы и способы физической и прогностической интерпретации полученных научных результатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику разработки новых физико-статистических моделей межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы. 	<p>ваний в области общей циркуляции атмосферы и способы физической и прогностической интерпретации полученных научных результатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику разработки новых физико-статистических моделей межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы. 	<p>циркуляции атмосферы и способы физической и прогностической интерпретации полученных научных результатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику разработки новых физико-статистических моделей межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы.
--	---	--	--	---	---

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения 2019 г. набора	Заочная форма обучения 2019 г. набора
Общая трудоёмкость дисциплины	108 часов	108 часов
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	12
В том числе:		
лекции	14	4
практические занятия	28	8
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	66	96
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	зачет

4.1. Структура дисциплины

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, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич. занятия	Самост. работа			
1	Тепловой баланс атмосферы Земли. Глобальные поля температуры и атмосферного давления как функции теплового баланса атмосферы	3	2	0	6	Собеседование	3	ОК-1 ОК-3 ОПК-3 ПК-1 ПК-4
2	Циркуляционные системы атмосферы	3	2	0	4	Собеседование	2	ОК-1 ОК-3 ОПК-3 ПК-1 ПК-4
3	Циркуляция в стратомезосфере	3	2	8	4	Собеседование	2	ОК-1 ОК-3 ОПК-3 ПК-1 ПК-4
4	Сезонные и непериди-	3	2	8	10	Собеседование	2	ОК-1

	ческие перестройки циркуляции в стратомезосфере							ОК-3 ОПК-3 ПК-1 ПК- 4
5	Циркуляция в тропосфере. Синоптические зоны и регионы земного шара	3	2	0	15	Собеседование	2	ОК-1 ОК-3 ОПК-3 ПК-1 ПК- 4
6	Циркуляция в тропической и субтропической зонах	3	2	0	10	Собеседование	2	ОК-1 ОК-3 ОПК-3 ПК-1 ПК- 4
7	Циркуляция в умеренной, полярной и субполярной зонах	3	2	12	17	Собеседование	3	ОК-1 ОК-3 ОПК-3 ПК-1 ПК- 4
	ИТОГО		14	28	66			
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена					108 часов			

Заочное обучение
(2019 г. набора)

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	год	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич. занятия	Самост. работа			
1	Тепловой баланс атмосферы Земли. Глобальные поля температуры и атмосферного давления как функции теплового баланса атмосферы	2	2	0	20	Собеседование	0	ОК-1 ОК-3 ОПК-3 ПК-1 ПК- 4
2	Циркуляционные системы атмосферы. Циркуляция в стратомезосфере. Сезонные и непериодические перестройки циркуляции в стратомезосфере	2	0	4	32	Собеседование	2	ОК-1 ОК-3 ОПК-3 ПК-1 ПК- 4
3	Циркуляция в тропо-	2	0	2	28	Собеседование	0	ОК-1

	сфере. Синоптические зоны и регионы земного шара. Циркуляция в тропической и субтропической зонах. Циркуляция в умеренной, полярной и субполярной зонах							ОК-3 ОПК-3 ПК-1 ПК-4
4	Модели межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы	2	2	2	16	Собеседование	0	ОК-1 ОК-3 ОПК-3 ПК-1 ПК-4
	ИТОГО		4	8	96		2	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена						108 часа		

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Тепловой баланс атмосферы Земли. Глобальные поля температуры и атмосферного давления.

Основные активные радиационно-термические газы в атмосфере. Радиационный баланс атмосферы Земли: приходящая радиация, уходящее излучение, распределение значений радиационного баланса в зависимости от широты и высоты. Динамическое перераспределение тепла в атмосфере: роль длинных волн и крупномасштабной турбулентности. Две поверхности нагревания атмосферы.

Поле температуры воздуха в свободной атмосфере и у поверхности земли. Сезонные преобразования поля температуры в тропосфере и стратомезосфере. Теплые и холодные барические образования. Структура поля давления и его сезонные изменения в стратомезосфере и тропосфере. Две циркуляционные системы атмосферы.

4.2.2. Циркуляционные системы атмосферы

Формирование циркуляции в стратомезосфере, основные объекты стратомезосферной циркуляции. Формирование циркуляции в тропосфере, основные элементы тропосферной циркуляции. Сходства и различия стратосферной и тропосферной систем циркуляции.

4.2.3. Циркуляция в стратомезосфере

Зимний циркумполярный циклон, разновидности строения, географические особенности расположения центров и их миграции. Летний циркумполярный антициклон как функция лучистого равновесия. Роль динамических факторов в формировании зимней и летней стратомезосферной циркуляции.

4.2.4. Сезонные и неперiodические перестройки циркуляции в стратомезосфере

Внезапные зимние стратосферные потепления: временная перестройка полей температуры, давления и ветра. Вертикальная динамика потеплений. Статистика зимних потепле-

ний. Весенние перестройки стратомезосферной циркуляции: ранние, средние и поздние по сроку осуществления перестройки. Роль радиационных и динамических факторов в определении срока весенней перестройки. Осенние перестройки стратомезосферной циркуляции.

4.2.5. Циркуляция в тропосфере. Синоптические зоны и регионы земного шара

Основные элементы тропосферной циркуляции: планетарный циркумполярный вихрь, западно-восточный перенос и его сезонные изменения, планетарные высотные фронтальные зоны и струйные течения, длинные волны, стационарные и подвижные (фронтальные) циклоны и антициклоны. Климатические фронты, их сезонные изменения. Синоптическая классификация климатов земного шара по Б.П.Алисову как основа разделения земного шара на синоптические зоны и регионы.

4.2.6. Циркуляция в тропической и субтропической зонах

Внутритропическая зона конвергенции (ВЗК), ее происхождение, структура облачности и осадков. Океанические пассаты как глобальные аккумуляторы тепловых запасов тропосферы. Роль ВЗК в поддержании глобальных градиентов температуры, давления и западно-восточного переноса. Синоптические процессы и погода экваториальной зоны. Тропические муссоны. Синоптические процессы и погода континентальной тропической зоны, их разновидности на западных и восточных побережьях материков. Синоптические процессы и погода субтропической зоны, их разновидности на западных и восточных побережьях материков.

4.2.7. Циркуляция в умеренной, полярной и субполярной зонах

Центры действия атмосферы, их сезонные изменения и роль в формировании особенностей западно-восточного переноса в холодную и теплую половины года. Разделение умеренной зоны на два крупных региона: 1-океанический и западных побережий материков, 2-континентальный и восточных побережий материков. Синоптические процессы и их сезонные изменения в 1-ом регионе умеренной зоны: циклонические серии, арктические вторжения, летнее влияние субтропических антициклонов, блокирующие ситуации. Синоптические процессы и их сезонные изменения во 2-ом регионе умеренной зоны: зимние континентальные антициклоны, летние термические депрессии, муссонная циркуляция и погода.

Полярные антициклоны в Арктике и Антарктике, их сходство, различия и влияние на формирование циркуляции и погоды в полярных и прилегающих районах. Циклоническая деятельность в Арктике. Циркуляция и погода в субполярной зоне.

4.2.8. Модели межгодовых колебаний общей циркуляции атмосферы

Эмпирические модели длительных колебаний глобальной циркуляции атмосферы: квазидвухлетняя цикличность, взаимосвязь процессов в стратосфере и тропосфере, явление Эль-Ниньо – Южное колебание, длительные тенденции состояния внутритропической зоны конвергенции (колебания муссонной циркуляции), арктическое и антарктическое колебания. Совместные модели изменений термики и циркуляции атмосферы и океана.

4.3. Практические занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование работ	Форма проведения	Формируемые компетенции

1	3,4	Анализ годового цикла изменений циркуляции и термического режима стратосферы по ежедневным данным	Практическая работа	ОК-1 ОК-3 ОПК-3 ПК-1 ПК- 4
2	7	Определение характеристик длинных волн в средней тропосфере и анализ их эволюции в течение года	Практическая работа	ОК-1 ОК-3 ОПК-3 ПК-1 ПК- 4
3	8	Анализ одного цикла процесса Эль-Ниньо и его отражения на характеристиках внетропической циркуляции	Практическая работа	ОК-1 ОК-3 ОПК-3 ПК-1 ПК- 4

Семинарских и лабораторных занятий учебным планом не предусмотрено.

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. Собеседование.

а) Образцы заданий текущего контроля

Примеры вопросов для собеседования

Раздел 1. Тепловой баланс атмосферы Земли. Глобальные поля температуры и атмосферного давления.

1. Радиационно-активные газы атмосферы.
2. Озон в атмосфере: общее содержание, сезонные изменения его количества, распределение по высоте.
3. Тепловой баланс стратосферы как функция поглощения УФР озоном.
4. Виды потоков тепла от подстилающей поверхности в атмосферу, их соотношение в различных широтных зонах.

б). Примерная тематика рефератов, эссе, докладов

Выполнение рефератов, эссе и докладов по данной дисциплине не предусмотрено.

в). Примерные темы курсовых работ, критерии оценивания

Выполнение курсовых работ по данной дисциплине не предусмотрено учебным планом.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

В течение семестра студент обязан самостоятельно проработать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу, презентации лекций и практических работ. Освоение материалом и выполнение практических работ проходит при регулярных, по возможности, консультациях с преподавателем, для чего студенту предоставлена возможность использовать удаленный доступ (Интернет).

5.3. Промежуточный контроль: зачет

Перечень вопросов к зачету

1. Состав солнечной радиации на верхней границе атмосферы
2. Сезонные перестройки циркуляции в стратосфере
3. Радиационно-активные газы атмосферы.
4. Циркуляция в тропиках у западных берегов континентов.
5. Озон в атмосфере: общее содержание, сезонные изменения его количества, распределение по высоте.
6. Циркуляция в тропиках у восточных берегов континентов.
7. Тепловой баланс стратосферы как функция поглощения УФР озоном.
8. Принципы разделения атмосферы на циркуляционные зоны и регионы.
9. Сезонные изменения полей температуры, давления и ветра в стратосфере.
10. Циркуляция умеренной зоны в регионе западных берегов континентов.
11. Две главные циркуляционные системы атмосферы и их энергетические источники.
12. Тропические муссоны: индийский и африканский.
13. Внезапные стратосферные потепления и их роль в формировании экстремальных зимних явлений погоды.
14. Дальневосточный муссон: зимняя и летняя циркуляции, условия погоды.
15. Весенние перестройки стратосферной циркуляции и их роль в формировании погоды.
16. Характеристики циклонов умеренных широт и сопровождающая их погода.
17. Особенности обмена волновой энергией между стратосферой и тропосферой.
18. Физические основы формирования западно-восточного переноса в свободной атмосфере.
19. Меридиональная циркуляция, три циркуляционных ячейки атмосферы.
20. Внутритропическая зона конвергенции: процессы облакообразования и погода.
21. Структура океанической циркуляции, ее роль в межширотном обмене тепла.
22. Арктический антициклон, антарктический антициклон: физика их формирования, влияние на погоду умеренных широт.
23. Блокирующие антициклоны: летние засухи и зимние холода.
24. Пассатная циркуляция и ее роль в поддержании глобального теплового баланса атмосферы.
25. Структура циркуляционной ячейки Гадлея (Хэдли).
26. Тропические циклоны: районы их формирования, траектории движения и экстремальные явления погоды, связанные с ними.
27. Формы атмосферной циркуляции по Вангенгейму-Гирсу.
28. Тропическая циркуляция Уокера.
29. Элементарные циркуляционные механизмы Дзердзеевского.
30. Понятие о процессе Эль-Ниньо-Южное колебание.
31. Глобальные следствия процесса Эль-Ниньо.
32. Южные циклоны и экстремальные явления погоды, связанные с ними.

33. Северо-Атлантическое колебание и его роль в формировании погоды в Европе и в западной части России.
34. Нырющие циклоны и связанные с ними явления погоды.
35. Виды потоков тепла от подстилающей поверхности в атмосферу, их соотношение в различных широтных зонах.
36. Субтропические антициклоны и их влияние на погоду умеренных широт.

Образцы вопросов к зачету

Билет № 2

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет
Кафедра Метеорологических прогнозов
Дисциплина Основные закономерности общей циркуляции атмосферы

1. Циркуляционные процессы внезапных зимних потеплений в стратосфере. Вертикальные потоки волновой энергии во время потеплений.
2. Циркуляция в пассатных районах земного шара. Роль пассатов в переносе океанического тепла в атмосферу.

Заведующий кафедрой

Я.В.Дробжева

Билет № 8

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет
Кафедра Метеорологических прогнозов
Дисциплина Основные закономерности общей циркуляции атмосферы

1. Принципы типизации атмосферной циркуляции в поясе западно-восточного переноса умеренных широт. Основные системы типов и форм циркуляции.
2. Зона внутритропической конвергенции и ее роль в поддержании положительного теплового баланса тропической атмосферы.

Заведующий кафедрой

Я.В.Дробжева

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Угрюмов А.И. Долгосрочные метеорологические прогнозы. - СПб, изд. РГГМУ, 2006.
 URL: http://elibrshu.ru/files_books/pdf/img-213181528.pdf

б) дополнительная литература:

1. Атмосфера. Справочник. Под ред. Ю.С. Седунова. - Л.: Гидрометеиздат, 1991.
2. Климат России. Под ред. Н.В. Кобышевой. - СПб.: Гидрометеиздат, 2001. – URL: http://lib.rshu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=114
3. Лоренц Э.Н. Природа и теория общей циркуляции атмосферы - Л.: Гидрометеиздат, 1970.
4. Погосян Х.П. Общая циркуляция атмосферы. – Л.: Гидрометеиздат, 1972.

5. Пальмен Э., Ньютон Ч. Циркуляционные системы атмосферы. – Л., Гидрометеиздат, 1973.
6. Нестеров Е. С. Североатлантическое колебание: атмосфера и океан.- Гидрометеорологический научно – исследовательский центр Российской Федерации. М.: Триада, лтд, 2013,с. 144. – URL:
http://lib.rshu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=114
7. *Петросяну М.А., Семенов Е.К., Гущина Д.Ю.* Циркуляция атмосферы в тропиках: климат и изменчивость. – М.: МАКС Пресс, 2005.

в) Интернет-ресурсы:

Электронный ресурс: Прогноз погоды в Центре погоды Режим доступа:
<http://www.wzkarten2.de>

Базы метеорологических данных <http://aiismeteo.rshu.ru>; <http://www.wzkarten2.de/>

Сервер дистанционного обучения РГГМУ MOODL <http://moodle.rshu.ru>

г) программное обеспечение

windows 7 47049971 18.06.2010
office 2013 62398416 11.09.2013
windows 7 48130165 21.02.2011
office 2010 49671955 01.02.2012
windows 7 48130165 21.02.2011
office 2010 49671955 01.02.2012

д) профессиональные базы данных

база данных Web of Science

база данных Scopus

электронно-библиотечная система eLibrary

е) информационные справочные системы:

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

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

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции (разделы №1-8)	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий, технических характеристик с помощью интернет ресурсов с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>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 лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет</p>

Практические занятия (разделы №3,4,7,8)	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспектирование источников.</p> <p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом.</p> <p>Решение тестовых заданий, решение задач и другие виды работ.</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)

Раздел дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
№1-8	<p><u>информационные технологии</u></p> <p>1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций,</p> <p>2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты</p> <p>3. проведение компьютерного тестирования</p> <p><u>образовательные технологии</u></p> <p>1. интерактивное взаимодействие педагога и студента</p> <p>2. сочетание индивидуального и коллективного обучения</p>	<p>1. Пакет Microsoft Excel, Power-Point.</p> <p>2. Базы метеорологических данных http://aiismeteo.rshu.ru</p> <p>3. http://www.wzkarten2.de/</p> <p>4. Сервер дистанционного обучения РГГМУ MOODL http://moodle.rshu.ru</p> <p>5. Прогноз погоды в Центре погоды Режим доступа: http://www.wzkarten2.de</p> <p>6. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. Режим доступа: http://elib.rshu.ru</p> <p>7. Электронно-библиотечная система Знаниум. Режим доступа: http://znanium.com</p>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. **Учебная аудитория 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 аудитория для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и 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. Персональный компьютер типа Note-

book.

4. **Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Персональный компьютер типа Notebook.
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

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

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

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

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