

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра метеорологии, климатологии и охраны атмосферы (МКОА)

Рабочая программа по дисциплине

**МЕТЕОРОЛОГИЯ, КЛИМАТОЛОГИЯ, АГРОМЕТЕОРОЛОГИЯ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы подготовки кадров высшей квалификации по  
направлению подготовки

**05.06.01 «Науки о Земле»**

Направленность (профиль):

**Метеорология, климатология, агрометеорология**

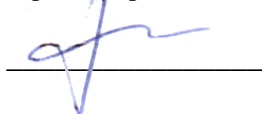
Квалификация:

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная/заочная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Метеорология, климатология,  
агрометеорология»



Погорельцев А.И.

Утверждаю  
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета  
22 сентября 2020 г., протокол № 1

Рассмотрен и утвержден на заседании кафедры  
30 мая 2020 г., протокол № 9

Зав. кафедрой  Сероухова О.С.

Авторы-разработчики:  
 Гаврилов А.С.

Составители:

Гаврилов А.С.. – д-р физико-математических наук, профессор кафедры метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

## 1. Цели освоения дисциплины

Изложение фундаментальных проблем метеорологии и ее научных направлений: климатологии и агрометеорологии – позволит аспирантам изучить общие закономерности атмосферных процессов и явлений в их взаимосвязи с процессами, происходящими в геосферах Земли, рассмотреть актуальные вопросы динамической метеорологии, климатологии и агрометеорологии. Знания базовых циркуляционных процессов в атмосфере, современных проблем метеорологии, климатологии, агрометеорологии, связанных с возможностями прогноза погоды для различных целей и потребителей на данном этапе, позволят сформировать у аспирантов, обучающихся по направлению «Науки о Земле», собственную позицию по существу проблемы и использовать полученные знания в своей будущей профессиональной практике.

**Цель дисциплины** «Метеорология, климатология, агрометеорология» - формирование у аспирантов комплекса научных знаний об атмосфере, о проблемах разработки новых методов прогноза погоды и климата, о фундаментальных проблемах климатологии и агрометеорологии.

**Основные задачи дисциплины** «Метеорология, климатология, агрометеорология» - изучение атмосферы, ее происхождения и этапов развития, особенностей газового состава и строения;

- приобретение основных навыков применения аспирантами концептуальных основ и методологии современной метеорологии, климатологии, агрометеорологии, включая прогностические модели;

- овладение основными методами расчета и оценки метеорологической и климатической информации.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Метеорология, климатология, агрометеорология» для направления подготовки 05.06.01 – «Науки о Земле» относится к обязательным дисциплинам вариативной части программы аспирантуры.

Навыки, полученные в ходе изучения дисциплины, используются в ходе научно-педагогической практики, а также в процессе подготовки диссертационной работы.

В результате изучения дисциплины «Метеорология, климатология, агрометеорология» формируются компетенции: ОПК-1, УК-1, ПК-1, ПК-7.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Метеорология, климатология, агрометеорология» направлен на формирование следующих компетенций.

Код компетенции	Компетенция
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно- исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
ПК-1	Понимание принципов, определяющих разномасштабные процессы и явления в атмосфере, умением применять методики и технологии анализа, расчета и прогноза их состояния
ПК-7	Способность обобщать результаты исследований для их практического применения в хозяйственной деятельности
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных

	достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
--	---

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Метеорология, климатология, агрометеорология» обучающийся должен:

**Знать:**

- теоретические основы современных научных достижений, в том числе в междисциплинарных областях;
- специфику научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- принципы, определяющие разномасштабные процессы и явления в атмосфере.

**Уметь:**

- использовать полученные знания при решении ряда практических задач;
- применять методики и технологии анализа принципов, определяющих разномасштабные процессы и явления в атмосфере;
- рассчитывать и прогнозировать состояние разномасштабных процессов и явлений в атмосфере.

**Владеть:**

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений;
- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность;
- способностью обобщать результаты исследований для их практического применения в хозяйственной деятельности.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Метеорология, климатология, агрометеорология» сведены в таблице.

**Соответствие уровней освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания**

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

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Объём дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
	2020 г. набора
Общая трудоёмкость дисциплины	108 часов
Контактная работа обучающихся с преподавателями (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42
в том числе:	
лекции	28
практические занятия	14
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	66
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет с оценкой

#### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### Очное обучение

2020 г. набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме,	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лаб. работ. Практич.	Самост. работа			
1	Физика атмосферы	5	6	6	20	Вопросы, опрос перед практической работой, отчет по практической работе	1	ОПК-1 ПК-1 ПК-7 УК-1
2	Физико-математические основы численного прогноза погоды	5	4	4	12	Вопросы, опрос перед практической работой, отчет по практической работе	1	ОПК-1 ПК-1 ПК-7 УК-1
3	Синоптический метеорология и прогноз условий погоды	5	4	4	12	Вопросы, опрос перед практической работой, отчет по практической работе	1	ОПК-1 ПК-1 ПК-7 УК-1
4	Общая циркуляция атмосферы и климат	5	4	4	12	Вопросы, опрос перед практической работой, отчет по практической работе	1	ОПК-1 ПК-1 ПК-7 УК-1

5	Агрометеорология и ее основные задачи	5	6	4	16	Вопросы, опрос перед практической работой, отчет по практической работе	0	ОПК-1 ПК-1 ПК-7 УК-1
6	Фундаментальные проблемы метеорологии, климатологии и агрометеорологии	5	4	4	12	Вопросы, опрос перед практической работой, отчет по практической работе	0	ОПК-1 ПК-1 ПК-7 УК-1
<b>ИТОГО</b>			<b>28</b>	<b>28</b>	<b>84</b>		<b>4</b>	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена					<b>144 часа</b>			

**Заочное обучение**  
2020 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	Семинар Лаб. Практич.	Самост. работа			
1	Физика атмосферы	6	2	4	12	Вопросы на лекции.	1	ОПК-1 ПК-1 ПК-7 УК-1
2	Физико-математические основы численного прогноза погоды	6	1	0	14	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по лабораторной работе	1	ОПК-1 ПК-1 ПК-7 УК-1
3	Синоптический метеорология и прогноз условий погоды	6	1	0	14	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по лабораторной работе	1	ОПК-1 ПК-1 ПК-7 УК-1
4	Общая циркуляция атмосферы и климат	6	1	0	14	Вопросы на лекции, опрос перед лабораторной работой, отчет по лабораторной работе	1	ОПК-1 ПК-1 ПК-7 УК-1

						работе.		
5	Агрометеорология и ее основные задачи	6	1	4	12	Вопросы на лекции,.	1	ОПК-1 ПК-1 ПК-7 УК-1
6	Фундаментальные проблемы метеорологии, климатологии и агрометеорологии		2	0	60		1	ОПК-1 ПК-1 ПК-7 УК-1
	ИТОГО		8	8	122		6	
С учетом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена						144 часа		

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### 4.2.1 Физика атмосферы

Общие сведения об атмосфере; лучистая энергия в атмосфере; тепловой режим атмосферы; вода в атмосфере; динамика атмосферы.

### 4.2.2 Физико-математические основы численного прогноза погоды

Исходные уравнения гидротермодинамики, пограничный слой; крупномасштабные атмосферные движения в свободной атмосфере.

### 4.2.3 Синоптический метеорология и прогноз условий погоды

Основные объекты синоптического анализа; прогноз синоптического положения; прогноз погоды.

### 4.2.4 Общая циркуляция атмосферы и климат

Циркуляция атмосферы; климат; методы долгосрочных прогнозов погоды; методы сезонных прогнозов.

### 4.2.5 Агрометеорология и ее основные задачи

Физические основы агрометеорологических прогнозов; предупреждение и защита от опасных и неблагоприятных агрометеорологических явлений.

### 4.2.6 Фундаментальные проблемы метеорологии, климатологии и агрометеорологии

Фундаментальные проблемы метеорологии, климатологии и агрометеорологии на современном этапе развития науки

## 4.3. Семинарские, практические, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Физика атмосферы: общие сведения об атмосфере; лучистая энергия в атмосфере; тепловой режим атмосферы; вода в атмосфере; динамика атмосферы.	семинар	ОПК-1 ПК-1 ПК-7 УК-1
2	2	Физико-математические основы численного прогноза погоды: исходные	семинар	ОПК-1 ПК-1



		уравнения гидротермодинамики; пограничный слой; крупномасштабные атмосферные движения в свободной атмосфере.		ПК-7 УК-1
3	3	Синоптический метеорология и прогноз условий погоды; основные объекты синоптического анализа; прогноз синоптического положения; прогноз погоды.	семинар	ОПК-1 ПК-1 ПК-7 УК-1
4	4	Общая циркуляция атмосферы и климат: циркуляция атмосферы; климат; методы долгосрочных прогнозов погоды; методы сезонных прогнозов.	семинар	ОПК-1 ПК-1 ПК-7 УК-1
5	5	Агрометеорология и ее основные задачи: физические основы агрометеорологических прогнозов; предупреждение и защита от опасных и неблагоприятных агрометеорологических явлений.	семинар	ОПК-1 ПК-1 ПК-7 УК-1
6	6	Фундаментальные проблемы метеорологии, климатологии и агрометеорологии на современном этапе развития науки.	семинар	ОПК-1 ПК-1 ПК-7 УК-1

## 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. Вопросы перед практическими занятиями. Студентам предлагаются вопросы по каждому разделу с последующим их домашним анализом и письменными ответами на следующем практическом занятии.

5.1.3. Выполнение рефератов и беседы по их выполнению и финальной сдаче преподавателю на занятии.

#### а) Примерные вопросы перед практическими занятиями

1. Метеорология, ее цель и задачи, методология.
2. Синоптическая метеорология как одно из направлений метеорологии: цель и задачи, методы исследований.
3. Погода и ее прогнозирование. Приборы и измерения метеорологических характеристик.
4. Метеорологические станции. Гидрометеорологическая служба РФ и этапы ее становления.
5. Опасные и неблагоприятные явления: порядок их регистрации и измерения характеристик на метеостанциях.
6. Понятие об атмосфере. Атмосфера как газовая оболочка Земли. Происхождение атмосферы: первичная, вторичная и третичная атмосферы.

7. Состав атмосферного воздуха. Постоянные газы и примеси естественного и антропогенного происхождения. Аэрозоли.

8. Строение атмосферы по вертикали: характеристика верхних и нижних слоев. Исследования верхней атмосферы.

9. Понятие об атмосферных процессах и явлениях.

10. История возникновения вопроса об опасных явлениях погоды в России и в мире.

11. Этапы формирования научных знаний в области синоптической метеорологии: труды Тита Лукреция Кара; Аристотеля; Плиния старшего; Нестора; Леонардо да Винчи; Михаила Ломоносова; Галилео Галилея; Блеза Паскаля; Александра Воейкова; Екатерины Блиновой; Ильи Кибеля; Александра Фридмана; Евгения Борисенкова и Василия Пасецкого и пр.

12. Терминология опасных явлений погоды: чрезвычайные гидрометеорологические явления; стихийные бедствия; опасные явления погоды; неблагоприятные явления погоды.

13. Классификация опасных явлений погоды. Понятие об интенсивности и продолжительности опасных явлений погоды.

14. Обзор Руководящих документов (РД) Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. РД 52.88.699-2008 «Положение о порядке действий учреждений и организаций при угрозе возникновения и возникновении опасных природных явлений». РД 52.27.724-2009. «Наставление по краткосрочным прогнозам погоды общего назначения».

15. Физические условия возникновения опасных явлений погоды.

16. Генезис и физический механизм возникновения и развития опасных явлений погоды, обусловленных величиной горизонтального барического градиента; конвективных опасных явлений погоды; гололедно-изморозевых явлений погоды.

17. Барические образования и опасные явления погоды.

18. Представление о рядах опасных явлений погоды как о числовой последовательности.

19. Возможности статистической обработки рядов опасных явлений погоды.

20. Законы распределения, описывающие статистические выборки опасных явлений погоды.

21. Возможности описания рядов опасных явлений погоды с помощью цепей Маркова.

22. Критерии Омшанского-Вейнберга – Колмогорова (критерии Аббе) и возможности статистических прогнозов будущих значений рядов опасных явлений погоды.

23. Современные проблемы разработки новых методов прогноза опасных явлений погоды. Исторический обзор проблемы.

24. База данных как основа начального этапа разработки прогноза опасных явлений погоды, ее специфика и проблемы создания.

25. Математический аппарат и современные физические представления о генезисе ряда опасных явлений погоды.

26. Современные математические прогностические модели опасных явлений погоды.

27. Проблемы интерпретации результатов работы современных математических моделей.

28. Возможности разработки принципиально новых прогнозов повторяемостей опасных явлений погоды: перспективы.

## **б). Примерная тематика рефератов, эссе, докладов**

1. История развития и становления метеорологии.

2. Метеорология и ее направления, характеристика и роль в системе естественных наук.

3. Климатология как направление метеорологической науки.

4. Методы исследований в современной метеорологии.

5. Роль современных методов космического зондирования в метеорологических исследованиях.

6. Цель и задачи метеорологии, возможности на современном этапе.

7. Динамическая метеорология как основная ветвь метеорологической науки, ее роль и характеристика на современном этапе.

8. Метеорологические приборы и их классификация: измеряющие и самопишущие приборы.
9. Атмосферные процессы и их сущность. Масштабы и роль в прогнозе погоды атмосферных процессов.
10. Возможности современных принципов прогноза погоды и короткопериодных колебаний климата.
11. Понятие о колебаниях климата. Примеры короткопериодных колебаний климата в историческом прошлом.
12. Федеральная служба Российской Федерации по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды: сущность и основные функции.
13. Климатообразующие факторы и их роль в формировании типов климата Земли.
14. Облака, их географическое распределение и погода при различных типах облачности.
15. Климаты настоящего и прошлого: характеристика, примеры, возможности исследований.
16. Опасные и неблагоприятные гидрометеорологические явления погоды: сущность, характеристика, примеры.
17. Атмосферное электричество и его роль в формировании погоды и климата на Земле.
18. Барические образования: их характеристика, формируемая погода, возможности прогноза.
19. Моделирование погодных условий: основные современные принципы.
20. Ветер: характеристика; основные зоны ветров; постоянные и сезонные ветры. Местные ветры.

Тема реферата, эссе, доклада согласовывается с преподавателем. При этом студент получает от преподавателя указания по выполнению работы.

Приведенные темы являются обзорными, при выполнении которых студент должен составить возможно полное описание способов измерения соответствующей метеорологической величины, пользуясь литературой и сведениями, почерпнутыми из Интернета (рекомендуется использовать поисковые системы, вводя в строку поиска название исследуемой величины). Обязательны ссылки на литературные источники. Описание должно быть составлено своими словами, с избеганием прямого «скачивания», что сразу же будет замечено при проверке. В конце работы должно быть приведено *собственное суждение* аспиранта о том, каковы достоинства и недостатки описанных методов измерения, в каких условиях целесообразно их применять.

- оценка «отлично»: работа выполнена достаточно полно, тема подробно раскрыта, и в конце приведено собственное аргументированное суждение студента, есть ссылки на литературные источники, список использованной литературы.

- оценка «хорошо»: работа выполнена достаточно полно, тема раскрыта, но заключение студента отсутствует, есть ссылки на литературные источники, список использованной литературы.

- оценка «удовлетворительно»: работа выполнена самостоятельно, но недостаточно полно, тема раскрыта не полностью, заключение студента отсутствует, список литературы скудный.

- оценка «неудовлетворительно»: обнаружено дословное сходство работы (плагиат), нет выводов, списка использованных источников.

Примечание. При обнаружении дословного сходства сданных работ (или дословного сходства с одной из работ, сданных в предыдущие годы), такие работы не зачитываются и возвращаются для полной переделки.

#### **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 прорабатывать материал, готовясь к практическим занятиям, для чего рекомендуется письменно отвечать на предложенные перед практическими занятиями вопросы, используя научные пособия и презентации.

## 5.3. Промежуточный контроль

Очная форма обучения: зачет по результатам 5-го учебного семестра.

Заочная форма обучения: экзамен по результатам 3-го курса.

### Перечень вопросов к зачету

1. Метеорология и история ее возникновения. Особенности развития метеорологии в разные эпохи.
2. История развития метеорологии. Первые метеорологические приборы.
3. Первые метеорологические приборы. Первые ряды инструментальных наблюдений и возникновение сетей метеорологических станций.
4. Возникновение и становление климатологии. Область исследований климатологии и метеорологии.
5. Понятие о погоде. Погода и принципы ее исследований.
6. Строение атмосферы. Верхняя и нижняя атмосфера. Особенности и свойства.
7. Исследования верхней атмосферы. Роль верхней атмосферы в формировании погодно-климатических условий.
8. Физические свойства. Физиологические и экологические свойства атмосферы.
9. Состав сухого воздуха атмосферы. Значение и свойства таких газов атмосферы, как: азот, кислород, углекислый газ, инертные газы.
10. История образования атмосферы. Химический состав первичной, вторичной и третичной атмосферы.
11. Химический состав современной атмосферы. Аспекты загрязнения атмосферы.
12. Понятие о водяном паре. Показатели влажности воздуха атмосферы.
13. Относительная влажность воздуха. Роль содержания водяного пара воздуха атмосферы в протекании и развитии атмосферных процессов и явлений.
14. Туман. Природные и антропогенные виды тумана. Генезис тумана и его значение для формирования погодо-климатических условий.
15. Конденсация и ее роль в образовании облаков. Генезис облачных масс.
16. Строение облака. Классификация облаков Л. Говарда. Роль облаков разных уровней и облаков вертикального развития.
17. Осадки. Генезис осадков. Виды осадков. Географическое распределение осадков.
18. Грозы. Грозовые облака и их образование. Смерчи, торнадо и шквалы, их значение.
19. Климат и климатообразующие факторы Земли. Характеристика и значение климатообразующих факторов Земли.
20. Климатическая система Земли и ее свойства. Транзитивность, интранзитивность и «почти интранзитивность» климатической системы Земли.
21. Баланс солнечной радиации как основной климатообразующий фактор.
22. Значение орбитального и осевого движений Земли в распределении тепловой энергии и освещенности на поверхности Земли.
23. Уравнение радиационного баланса и его составляющие: прямая, рассеянная радиация, альбедо, эффективное излучение, их значение.
24. Тепловой баланс Земли и его следствия.
25. Схема общей циркуляции атмосферы Земли. Роль атмосферной циркуляции в формировании погодно-климатических условий на Земле.

26. Отличительные особенности циркуляции атмосферы. Ветровые пояса и их значение.
27. Основные пояса ветров: экваториальная штилевая зона; «конские широты»; субполярная зона циклонов.
28. Влияние распределения суши и океана. Возникновение муссонной циркуляции и ее следствия.
29. Орографические неоднородности и их влияние на климат Земли. Приведите примеры.
30. Воздушные массы и их свойства, географическое распределение.
31. Атмосферные фронты и их образование. Типы атмосферных фронтов.
32. Циклоны и антициклоны. Гипотезы возникновения барических систем. Строение циклонов и антициклонов.
33. Тропические циклоны. Особенности строения тропических циклонов. Опасный и безопасный секторы тропических циклонов.
34. Области формирования и географическое распределение тропических циклонов, местные названия. Стихийные бедствия, вызванные тропическими циклонами, и их последствия.
35. Струйные течения и их вклад в формирование погодно-климатических условий.
36. Понятие о синоптической карте. Приземные синоптические карты и их особенности.
37. Понятие о синоптической карте. Высотные синоптические карты.
38. Прогноз погоды и особенности его составления. Классификации прогнозов погоды по срокам.
39. Прогноз погоды и особенности его составления. Проблемы прогнозирования погоды и ее явлений.
40. Проблемы современного состояния погодно-климатической системы. Загрязнение воздуха атмосферы.
41. Состояние озоносферы Земли. Проблема повышения приземной температуры воздуха на Земле.
42. Влияние Эль-Ниньо на устойчивость климатической системы Земли. Кислотные дожди. Возможности самоочищения атмосферы.
43. Специфика процесса снятия метеорологических показателей. Основные и дополнительные сроки метеорологических измерений.
44. Термометры и их особенности. Барометры, их виды и свойства.
45. Приборы для измерения влажности воздуха. Приборы для измерения осадков.
46. Приборы для измерения скорости ветра. Шкала Бофорта и ее предназначение.
47. Аэрологические наблюдения: приборы для измерения высоты облаков; метеорологические шары-зонды; метеорологические спутники; метеорологические радиолокаторы.
48. Возможности и основные направления современных подходов к управлению погодными условиями.
49. Вертикальный термический градиент. Закономерности изменения температуры воздуха по высоте в атмосфере.
50. Характер изменения температуры воздуха с высотой в верхних и нижних слоях атмосферы. Объяснить все закономерности.

### **Образцы заданий к зачету (экзамену)**

#### **Задание 1**

1. Понятие о метеорологических процессах и явлениях.
2. Основные принципы построения гидродинамических прогнозов погоды, положительные и отрицательные стороны, привести примеры.

#### **Задание 2**

1. Гидродинамические и вероятностные модели прогноза опасных явлений погоды: сравнить и показать положительные и отрицательные моменты

2. Основные научные направления метеорологии, перечень решаемых задач.

### **Задание 3**

1. Цель и задачи метеорологии как науки. Методы и возможности.
2. Возможности современных климатических моделей. Флуктуации климата Земли

### **Задание 4**

1. Агрометеорология: цель и задачи, решаемые проблемы, актуальность.
2. Циркуляция атмосферы как один из климатообразующих факторов.

### **Задание 5**

1. Динамическая метеорология: цель и задачи, спектр решаемых задач, актуальность.
2. Основные климатообразующие факторы и их характеристика.

### **Задание 6**

1. Климатология как научное направление метеорологической науки: характеристика и актуальность.
2. Трудности современного моделирования погоды и климата. Примеры и характеристика.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. 7-е изд. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2006. 582 с.
2. Ю.П. Переведенцев Теория климата (2-ое издание). Казанский Госуниверситет, 2009 - 504 с.
3. Григоров Н.О., Саенко А.Г., Восканян К.Л. Методы и средства гидрометеорологических измерений. Метеорологические приборы. С-Пб, РГГМУ, 2012. – 306 с.
4. Переведенцев Ю.П., Мохов И.И., Елисеев А.В. Теория общей циркуляции. – Казань: Казан. ун-т, 2013.-224 с.
5. Masaki S. Atmospheric Circulation Dynamics and General Circulation Models.- Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2014, 756 p.

### **б) дополнительная литература:**

1. Гуральник И.И., Ларин В.В., Мамиконова С.В. Сборник задач и упражнений по метеорологии. Л. Гидрометеиздат, 1982.
2. Монин А.С. Введение в теорию климата. Л. Гидрометеиздат, 1982. 246 с.
3. Волошина А.П., Евневич Т.В., Земцова А.И. Руководство к лабораторным занятиям по метеорологии и климатологии / Под ред. С.П. Хромова. М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1975.
4. Будыко М.И. Климат в прошлом и будущем. Л.: Гидрометеиздат, 1980. 352 с.
5. Груза Г.В., Ранькова З.Я. Структура и изменчивость наблюдаемого климата: Температура воздуха Северного полушария. Л.: Гидрометеиздат, 1980. 71 с. (Новости и пробл. Науки).
6. Дроздов О.А. Засухи и динамика увлажнения. Л.: Гидрометеиздат, 1980. 96 с.
7. Кароль И.Л. Введение в динамику климата Земли. Л.: Гидрометеиздат, 1988. 215 с.
8. Кондратьев К.Я., Прокофьев М.А. Физические основы прогноза климата на срок от одного месяца до нескольких десятилетий // Итоги науки и техники / ВИНТИ. Метеорология и климатология. Т.2. М., 1983.66 с.
9. Монин А.С., Шишков Ю.А. История климата. Л.: Гидрометеиздат, 1979. 408 с.
10. Полтараус Б.В., Кислов А.В. Климатология. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. 144 с.

11. Программа исследования взаимодействия атмосферы и океана в целях изучения короткопериодных изменений климата (Программа "Разрезы") / Под ред. Г.И. Марчука. М., 1983. 57 с. (Атмосфера, океан, космос - Программа "Разрезы", ISSN-1245 ; Т.1).

**в) рекомендуемые интернет – ресурсы**

1. <http://elib.rshu.ru/> - Электронно-библиотечная система ГидроМетеОнлайн (учебники, учебные пособия, монографии, статьи по гидрометеорологии)
2. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
3. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - электронная библиотека РФФИ
4. <http://www.springer.com/> - научное издательство Springer (материалы по геофизическим, экологическим географическим направлениям научных исследований, по общественным, социальным, гуманитарным наукам и информационным технологиям)

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности студента</b>
<b>Лекции (темы №1-6)</b>	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>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>
<b>Лабораторные и практические занятия (темы №1-6)</b>	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспектирование источников, прежде всего - базового учебника и описаний лабораторных работ.</p> <p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом.</p> <p>Подготовка специальной рабочей тетради для лабораторных работ.</p> <p>Заготовка шаблонов таблиц, схем и другого графического материала для заполнения при выполнении работы.</p>
<b>Подготовка к зачету и экзамену</b>	<p>При подготовке к зачету и 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)**

<b>Тема (раздел) дисциплины</b>	<b>Образовательные и информационные технологии</b>	<b>Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b>
Темы 1-6	<u>информационные технологии</u>	1. Пакет Microsoft Word, Excel,

	<p>1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций,  2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты  3. проведение компьютерного тестирования  4. работа с базами метеорологических данных</p> <p><u>образовательные технологии</u></p> <p>1. интерактивное взаимодействие педагога и студента  2. сочетание индивидуального и коллективного обучения</p>	<p>PowerPoint.  2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a>  3. Сервер дистанционного обучения РГГМУ MOODL <a href="http://moodle.rshu.ru">http://moodle.rshu.ru</a>  4. Базы метеорологических и климатических данных  <a href="http://www.wetterzentrale.de">http://www.wetterzentrale.de</a>,  <a href="http://climexp.knmi.nl/selectstation.cgi?so">http://climexp.knmi.nl/selectstation.cgi?so</a>  <a href="http://meone">meone</a>  5. Архивы многолетних рядов среднемесячных температур воздуха и сумм месячных осадков</p>
--	---	--

### 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов практических занятий и самостоятельной работы студентов.

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

1. **Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, мультимедийным оборудованием, 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.
4. **Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
5. **Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
6. **Учебная метеорологическая станция РГГМУ в г. Санкт-Петербург** – оснащена стандартным метеорологическим оборудованием.

### 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.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2019/2020 учебный год с **изменениями (см. лист изменений)**

Протокол заседания кафедры метеорологии, климатологии и охраны атмосферы (МКОА) от 30.05.2020 г. № 9