

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Экспериментальной физики атмосферы

Рабочая программа по дисциплине

**РЕГИОНАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДОЛГОСРОЧНОГО  
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ В ТРОПИЧЕСКОЙ ЗОНЕ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

**05.03.04 Гидрометеорология**

Направленность (профиль)  
**Гидрометеорология**

Квалификация:  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Согласовано  
Руководитель  
«Гидрометеорология»

ОПОП

Утверждаю  
Председатель УМС И.И. Палкин

Абанников В.Н.

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета

19 июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
15 февраля 2018 г., протокол № 6

Зав. кафедрой Кузнецов А.Д.

Авторы-разработчики:

Куликова Л.А.

Санкт-Петербург 2018

Рекомендована учёным советом метеорологического факультета РГГМУ  
(Протокол №\_\_ от \_\_\_\_\_2018 г.)

**Составил:**

Куликова Л.А. – доцент кафедры динамики атмосферы и космического земледения  
Российского государственного гидрометеорологического университета.

**Рецензент:**

Лемешко Н.А. - к.г.н., доцент, СПбГУ, Институт наук о Земле, кафедра  
климатологии и мониторинга окружающей среды.

© Л.А. Куликова, 2018.  
© РГГМУ, 2018.

## 1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Региональные методы долгосрочного прогнозирования в тропической зоне» – подготовка бакалавров гидрометеорологии, владеющих знаниями в объеме, необходимом для понимания основных принципов получения и практического использования данных дистанционного зондирования Земли из космоса в анализе состояния атмосферы, подстилающей земной поверхности, природной среды и погодных условий.

Основные задачи дисциплины «Региональные методы долгосрочного прогнозирования в тропической зоне» связаны с освоением студентами:

- теоретических основ и методических принципов получения, обработки, интерпретации и практического использования метеорологической информации для долгосрочного прогноза погоды тропической зоны;
- практических навыков получения, обработки и интерпретации гидрометеорологической информации различного вида.

Дисциплина изучается по выбору студентов, обучающихся по программе подготовки академического бакалавра на метеорологическом факультете.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Обработка и представление спутниковой информации средствами геоинформационных систем», «Синоптическая метеорология», «Методы наблюдения и анализа в гидрометеорологии» и др.

Параллельно с дисциплиной «Региональные методы долгосрочных прогнозов в тропической зоне» изучаются «Спутниковый диагноз особенностей формирования облачных систем», «Вихревая динамика», «Численные методы математического моделирования», «Метеорологическое обеспечение полётов».

Знания, полученные в результате изучения дисциплины «Региональные методы долгосрочных прогнозов в тропической зоне», могут быть использованы при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОК-1	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции.
ОПК-1	Владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в гидрометеорологии, для обработки и анализа данных, прогнозирования гидрометеорологических характеристик.
ОПК-2	Владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии, биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в гидрометеорологии.
ОПК-6	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
ПК-1	Владение методами гидрометеорологических измерений,

	статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств.
<b>ПК-2</b>	Способность понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении разделов научно-технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований.
<b>ПК-3</b>	Владение теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, а также методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства.
<b>ППК-1</b>	Способность получать и проводить контроль качества оперативных гидрометеорологических данных, применять современные методы анализа и аппаратные средства обработки информации при работе с текущими и архивными данными

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Региональные методы долгосрочного прогнозирования в тропической зоне» обучающийся должен:

**Знать:**

- особенности общей циркуляции атмосферы (ОК-1, ОПК-1, ОПК-2);
- физические основы и методики получения, обработки и интерпретации баз данных метеорологической информации (ОПК-6, ПК-1, ПК-3, ППК-1);
- современные методы долгосрочного прогноза погоды (ОПК-6, ПК-2).

**Уметь:**

- распознавать циклонические и антициклонические образования на климатических картах погоды (ОПК-2, ППК-1);
- обрабатывать и интерпретировать архивную информацию о физическом состоянии атмосферы (ОПК-6, ПК-3, ППК-1);
- анализировать качество и оценивать информационные возможности архивных данных гидрометеорологических наблюдений для получения долгосрочного прогноза метеорологических величин (ПК-2, ПК-3).

**Владеть:**

- методикой получения гидрометеорологической информации с помощью интернет-ресурсов;
- методикой статистической обработки и интерпретации гидрометеорологической информации;
- методикой долгосрочного прогнозирования.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Региональные методы долгосрочного прогнозирования в тропической зоне» сведены в таблице.

### Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное 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 трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	
	2015 год набора	2016, 2017, 2018 года набора
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>72 часа</b>	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>70</b>	<b>60</b>
в том числе:		
лекции	<b>42</b>	<b>36</b>
практические занятия	<b>28</b>	<b>24</b>
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	<b>2</b>	<b>12</b>
в том числе:		
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	<b>зачет</b>	

#### 4.1. Структура дисциплины

2016, 2017, 2018 года набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич. занятия	Самост. работа			
1	Основные методы долгосрочных прогнозов погоды	8	2	-	-	Контрольное расчётное задание	0	ОК-1 ОПК-1
2	Основные предикторы долгосрочных прогнозов погоды в тропической зоне	8	4	4	-	Контрольное расчётное задание	2	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
3	Оценка прогностического потенциала явления Эль-Ниньо (Ла-Нинья) для долгосрочного	8	6	4	1	Контрольное расчётное задание	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-1 ПК-2

	прогноза метеорологических величин							
4	Критерий возможности использования квазидвухлетней цикличности стратосферной циркуляции в экваториальной зоне для долгосрочного прогноза погоды	8	6	4	1	Контрольное расчётное задание	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-1 ПК-2
5	Характеристики центров действия атмосферы как потенциальных предикторов для долгосрочного прогноза метеовеличин	8	6	4	1	Контрольное расчётное задание	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-6 ПК-1 ППК-1
6	Влияние внутритропической зоны конвергенции на режим осадков в тропической зоне	8	6	4	2	Контрольное расчётное задание	2	ОПК-6 ПК-1 ПК-2 ППК-1
7	Уравнение линейной регрессии для решения задачи долгосрочного прогноза погоды	8	4	4	5	Контрольное расчётное задание	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-1 ППК-1
8	Методы оценки качества долгосрочного прогноза	8	2	4	3	Контрольное расчётное задание	2	ОПК-2 ОПК-6 ПК-3 ППК-1
	<b>ИТОГО</b>		<b>36</b>	<b>24</b>	<b>12</b>		<b>12</b>	<b>72</b>

2015 год набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич. занятия	Самост. работа			
1	Основные методы долгосрочных прогнозов погоды	8	2	-	-	Контрольное расчётное задание	-	ОК-1 ОПК-1

2	Основные предикторы долгосрочных прогнозов погоды в тропической зоне	8	4	6	-	Контрольное расчётное задание	-	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3
3	Оценка прогностического потенциала явления Эль-Ниньо (Ла-Нинья) для долгосрочного прогноза метеорологических величин	8	6	6	1	Контрольное расчётное задание	-	ОПК-1 ОПК-6 ПК-1 ПК-2
4	Критерий возможности использования квазидвухлетней цикличности стратосферной циркуляции в экваториальной зоне для долгосрочного прогноза погоды	8	6	4	1	Контрольное расчётное задание	-	ОПК-1 ОПК-6 ПК-1 ПК-2
5	Характеристики центров действия атмосферы как потенциальных предикторов для долгосрочного прогноза метеовеличин	8	6	4	-	Контрольное расчётное задание	-	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-6 ПК-1 ППК-1
6	Влияние внутритропической зоны конвергенции на режим осадков в тропической зоне	8	8	4	-	Контрольное расчётное задание	-	ОПК-6 ПК-1 ПК-2 ППК-1
7	Уравнение линейной регрессии для решения задачи долгосрочного прогноза погоды	8	6	4	-	Контрольное расчётное задание	-	ОПК-1 ОПК-6 ПК-1 ППК-1
8	Методы оценки качества долгосрочного прогноза	8	4	4	-	Контрольное расчётное задание	-	ОПК-2 ОПК-6 ПК-3 ППК-1
<b>ИТОГО</b>			<b>42</b>	<b>28</b>	<b>2</b>		<b>-</b>	<b>72</b>

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины

##### Основные методы долгосрочных прогнозов погоды

Синоптические методы долгосрочных прогнозов погоды: методы школы Б.П.Мультиановского – С.П.Пагавы, школы Г.Я.Вангенгейма-А.А.Гирса.

Статистические методы долгосрочных прогнозов погоды. Физико-статистические методы долгосрочных прогнозов погоды.



Гидродинамические методы долгосрочных прогнозов погоды. Преимущества и недостатки указанных методов долгосрочных прогнозов погоды.

### **Основные предикторы долгосрочных прогнозов погоды в тропической зоне**

Интегральные характеристики циркуляции атмосферы. Взаимодействие океана и атмосферы в тропиках. Выбор предиктантов из характеристик циркуляции атмосферы. Градации характеристик. Центры действия атмосферы. Квазидвухлетний цикл стратосферной циркуляции в экваториальной зоне. Явление Эль-Ниньо (Ла-Нинья) – Южное колебание. Внутритропическая зона конвергенции.

### **Оценка прогностического потенциала явления Эль-Ниньо (Ла-Нинья) для долгосрочного прогноза метеорологических величин**

Явление Эль-Ниньо (Ла-Нинья). Интенсивность, масштабы и продолжительность Эль-Ниньо (Ла-Нинья). Календарь событий Эль-Ниньо (Ла-Нинья). Отклик метеорологических величин на явления Эль-Ниньо (Ла-Нинья). Повторяемость градаций метеорологических величин в годы Эль-Ниньо и Ла-Нинья как критерий оценки прогностического потенциала этого явления для долгосрочного прогноза.

### **Критерий возможности использования квазидвухлетней цикличности стратосферной циркуляции в экваториальной зоне для долгосрочного прогноза погоды**

Квазидвухлетняя цикличность атмосферной циркуляции. Восточная и западная фаза зонального переноса стратосферной циркуляции в экваториальной зоне. Аномалии температуры и осадков при различных фазах квазидвухлетней циркуляции. Возможности использования периодов восточной и западной фаз стратосферной циркуляции в долгосрочных прогнозах погоды. Повторяемость градаций предиктанта в годы различных фаз стратосферной циркуляции. Использование повторяемости градаций предиктанта для оценки прогностического потенциала квазидвухлетней циркуляции.

### **Характеристики центров действия атмосферы как потенциальных предикторов для долгосрочного прогноза**

Центры действия атмосферы. Сезонные и перманентные центры действия атмосферы. Возникновение центров действия атмосферы. Характеристики центров действия атмосферы. База данных по характеристикам центров действия атмосферы. Изменения режимных характеристик предиктанта при колебаниях центров действия атмосферы. Оценка аномалий характеристик центров действия при экстремальных градациях предиктанта как критерий прогностического потенциала центров действия атмосферы для решения задач долгосрочного прогноза погоды в тропической зоне.

### **Влияние внутритропической зоны конвергенции на режим осадков в тропической зоне**

Внутритропическая зона конвергенции (ВЗК). Характер ее миграции. Режим осадков в тропической зоне при колебаниях положения внутритропической зоны конвергенции. Идентификация положения ВЗК по дипольному индексу температуры поверхности океанов (ТПО) в северном и южном полушариях. Использование дипольного индекса ТПО при долгосрочном прогнозировании осадков.

### **Уравнение линейной регрессии для решения задачи долгосрочного прогноза погоды**

Коэффициент корреляции между предиктором и предиктантом. Уровень значимости коэффициента корреляции. Уравнение линейной регрессии.

Выбор периода наблюдений при использовании уравнения линейной регрессии в задаче долгосрочного прогнозирования погоды. Определение коэффициентов линейной регрессии.

### Методы оценки качества долгосрочного прогноза

Матрица сопряженности градаций прогнозируемых и наблюдаемых значений метеорологической величины в бальной системе. Оценки точности прогностических уравнений. Среднеквадратическая ошибка. Коэффициент детерминации. Коэффициент эффективности прогноза.

#### 4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	2	Знакомство с архивом осадков по станциям земного шара. Базы данных по характеристикам атмосферной циркуляции.	Практическая работа	ОПК-1, ПК-1 ПК-2, ПК-3
2	3	Эль-Ниньо (Ла-Нинья). Календарь дат экстремальных значений этого явления. Метод оценки возможности использования Эль-Ниньо (Ла-Нинья) для долгосрочного прогноза осадков.	Практическая работа	ОПК-1 ОПК-6 ПК-1 ПК-2
3	4	Фиксация западных и восточных фаз квазидвухлетней стратосферной циркуляции в экваториальной зоне. Принцип расчета оценки возможности использования квазидвухлетнего цикла зонального переноса в стратосфере для долгосрочного прогноза осадков.	Практическая работа	ОПК-1 ОПК-6 ПК-1 ПК-2
4	5	Каталог характеристик центров действия атмосферы. Схема оценки его потенциального использования в задачах долгосрочного прогноза осадков.	Практическая работа	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-6 ПК-1, ППК-1
5	6	Определение дипольного индекса ТПО северного и южного полушарий для идентификации положения ВЗК. Использование дипольного индекса ТПО в долгосрочном прогнозе осадков	Практическая работа	ОПК-6 ПК-1 ПК-2 ППК-1
6	7	Оценка уровня значимости коэффициентов корреляции осадков и выбранных предикторов. Определение коэффициентов уравнения регрессии по выбранным предикторам. Построение долгосрочного прогноза осадков.	Практическая работа	ОПК-1 ОПК-6 ПК-1 ППК-1
7	8	Построение матрицы сопряженности градаций прогнозируемых и наблюдаемых сумм осадков по бальной системе для оценки качества долгосрочного прогноза.	Практическая работа	ОПК-2 ОПК-6 ПК-3 ППК-1

Семинарских и лабораторных занятий 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**

Прием и проверка отчета по каждой практической работе в виде компьютерной презентации с анализом и обсуждением, тестовый контроль.

#### **а). Образцы тестовых заданий текущего контроля**

1. Фазы квазидвухлетнего цикла стратосферной циркуляции в экваториальной зоне

- а) западная и северная
  - б) западная и восточная
  - в) западная и южная
  - г) восточная и северная
  - д) восточная и южная
- (Правильный ответ – б)

2. Явление Эль-Ниньо наблюдается при аномалии температуры водной поверхности океана

- а) выше 0°C
- б) ниже 0°C
- в) выше 0.5°C
- г) ниже 0.5°C

(Правильный ответ – в)

#### **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 прорабатывать 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. Взаимодействие атмосферы и океана
2. Явления Эль-Ниньо и Ла-Нинья и Южное колебание
3. Квазидвухлетняя цикличность атмосферной циркуляции в экваториальной стратосфере
4. Субтропические центры действия атмосферы
5. Внутритропическая зона конвергенции

6. Идентификация положения внутритропической зоны конвергенции
7. Предикторы и предиктанты
8. Критерий аналогичности для оценки прогностического потенциала предиктора
9. Использование градаций предиктора и предиктанта для долгосрочного прогноза
10. Оценка корреляционной связи предиктора и предиктанта
11. Уровень значимости коэффициенты корреляции
12. Уравнение регрессии в задаче долгосрочного прогноза
13. Коэффициенты множественной корреляции
14. Уравнения множественной линейной регрессии в задаче долгосрочного прогноза
15. Методы оценки эффективности долгосрочного прогноза

### **Образец теста к зачету**

1. Явление Ла-Нинья наблюдается:
  - при температуре поверхности океана выше нормы
  - при температуре воздуха ниже нормы
  - **при температуре поверхности океана ниже нормы**
  - при температуре воздуха выше нормы
2. Внутритропическая зона конвергенции:
  - **промежуточная зона между пассатами северного и южного полушарий**
  - зона пассатов в северном полушарии
  - зона муссонной циркуляции в южном полушарии
3. Внутритропическая зона конвергенции смещается:
  - **в теплое полушарие**
  - в холодное полушарие
  - к экватору

Верный ответ выделен жирным шрифтом

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

#### **а) основная литература:**

1. Метеорология и климатология: Учебное пособие / Г.И. Пиловец. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 399 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=391608>
2. Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL: Уч.пос./ - 2 изд. М.: Форум:НИЦ Инфра-М, 2013.- 464 с.: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=369689>

#### **б) дополнительная литература:**

1. Угрюмов А.И. Долгосрочные метеорологические прогнозы. – СПб.: изд. РГГМУ, 2006. [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-213181528.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-213181528.pdf)
2. Малинин В.Н. Статистические методы анализа гидрометеорологической информации. – СПб.: изд. РГГМУ, 2008. [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-417184359.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417184359.pdf)
5. Долженков, В.А. Microsoft Office Excel 2007 - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 1200 с.:
3. Тараканов Г. Тропическая метеорология. – Л.: Гидрометеиздат,1980. [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-213162450.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-213162450.pdf)
4. Гирс А.А., Кондратович К.В. Методы долгосрочных прогнозов погоды. – Л.: Гидрометеиздат,1978.
5. Багров Н.А., Кондратович К.В., Педь Д.А., Угрюмов А.И. Долгосрочные метеорологические прогнозы. – Л.: Гидрометеиздат,1979.
6. Кондратович К. В. Долгосрочные метеорологические прогнозы в Северной

Атлантике. - Л.: Гидрометеиздат, 1977.

7. Дроздов О.А., Васильев В.А., Кобышева Н.В., Раевский А.Н., Смекалова Л.К., Школьный Е.П. Климатология – Л.: Гидрометеиздат, 1989.

8. Риль Г. Климат и погода в тропиках. - Л.: Гидрометеиздат, 1984.

9. Хромов С.П. Основы синоптической метеорологии - Л.: Гидрометеиздат, 1948.

10. Кудрявая К.И., Серяков Е.И., Скриптунова Л.И. Морские гидрологические прогнозы. – Л.: Гидрометеиздат, 1974.

#### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. Пакет прикладных программ для выбора данных заданного региона

2. Электронный ресурс: Базы данных по осадкам Global Historical Climatology Network - (сокр.: GHCN). Интернет- адрес: <http://www.scd.ucar.edu/dss/catalogs/free.html>

3. Электронный ресурс: Базы данных по температуре поверхности океанов NOAA NCDC Extended reconstructed sea surface temperature // IRI/LDEO Climate Data Library [Электронный ресурс]. – К, 2014. – режим доступа: <http://iridl.ldeo.columbia.edu/>

4. База данных № 2010620498 «Характеристики центров действия атмосфер»

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

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности студента</b>
<b>Лекции (темы №1-8)</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, 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.</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>Практические занятия (темы №2-8)</b>	<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. Решение тестовых заданий, решение задач и другие виды работ.</p>
<b>Подготовка к зачету</b>	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету и т.д.</p>

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

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Темы 1-8	<u>информационные технологии</u> 1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций 2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты 3. проведение компьютерного тестирования <u>образовательные технологии</u> 1. интерактивное взаимодействие педагога и студента 2. сочетание индивидуального и коллективного обучения	1. Пакет Microsoft Excel, PowerPoint. 2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a> 3. Электронно-библиотечная система Знаниум <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> 4. База данных № 2010620498 «Характеристики центров действия атмосферы» 5. Базы данных по осадкам Global Historical Climatology Network - (сокр.: GHCN) 6. Базы данных по температуре поверхности океанов NOAA NCDC

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. **Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2. **Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации
3. **Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
4. **Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
5. **Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.