

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра Метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

Рабочая программа дисциплины

**БИОМЕТЕОРОЛОГИЯ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

**05.03.05 Прикладная гидрометеорология**

Направленность (профиль)

**Полярная метеорология и климатология**

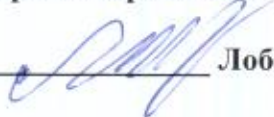
Квалификация:

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Гидрометеорология»

 Лобанов В.А.

Утверждаю  
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета  
11 06 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
30 01 2019 г., протокол № 9

Зав. кафедрой  Абанников В.Н.

Автор-разработчик:  
 Головина Е.Г.

Санкт-Петербург 2019

Рекомендована Учёным советом метеорологического факультета РГГМУ  
(Протокол № от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.)

Составили: Головина Е.Г.. – доцент кафедры метеорологии, климатологии и охраны атмосферы Российского государственного гидрометеорологического университета.

Ступишина О.М. – ст. преп. кафедры кафедры метеорологии, климатологии и охраны атмосферы Российского государственного гидрометеорологического университета.

Рецензент:, И.Н.Русин докт. физ.-мат. Наук, профессор кафедры климатологии и мониторинга окружающей среды Института наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета.

© Е.Г.Головина, О.М. Ступишина,.  
© РГГМУ, 2018.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биометеорология» является изучение прямых и косвенных взаимосвязей между геофизическими и геохимическими факторами атмосферной среды и живыми организмами – растениями, животными и человеком для формирования у студентов знаний о методах оценки влияния метеорологических и гелиогеофизических факторов на биосферу. Изучается комплексное влияние физических процессов и явлений в различных воздушных массах на биологические организмы. Рассматриваются проблемы солнечно-земных связей.

Обучающийся по этой программе должен овладеть знаниями, позволяющими: анализировать физические процессы, происходящие в атмосфере при различных параметрах солнечной и геомагнитной активности с точки зрения влияния их на биосферу.

Основные задачи дисциплины «Биометеорология» связаны с освоением студентами:

- Методов оценки метеорологических факторов, влияющих на биосистемы;
- Методов оценки циркуляции атмосферы, связанной с одновременными изменениями состояния биосистемы;
- Условия формирования разных классов космической и земной погоды;
- Методики классификации погоды для медицинских целей;
- Влияние гелиогеофизических факторов на человека и атмосферные процессы.

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

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Программа дисциплины «Биометеорология» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология по профилю подготовки – прикладная метеорология относится к дисциплинам по выбору общепрофессионального цикла.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Физика», «Информатика», «Вычислительная

математика», «Математика (теория вероятности и статистика)», «Геофизика», «Физика атмосферы».

Параллельно с дисциплиной «Биометеорология» изучаются:

- «Космическая метеорология», «Авиационная метеорология», «Метеорологическое обеспечение полетов», «Дополнительные главы климатологии», «Дополнительные главы параметризации физических процессов», «Численные методы математического моделирования».

Знания, полученные в результате изучения дисциплины «Биометеорология» необходимы для освоения дисциплин:

- «Метеорологическое обеспечение народного хозяйства», «Дополнительные разделы численных методов решения задач гидродинамики», «Агрометеорология».

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

<b>Код компетенции</b>	<b>Компетенция</b>
<b>ОК-3</b>	Способность к эффективной коммуникации в устной и письменной формах, в том числе на иностранном языке
<b>ОПК-1</b>	Способность представить современную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук, физики и математики.
<b>ОПК-3</b>	Способность анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования.
<b>ПК-1</b>	Способность понимать разномасштабные явления и процессы в атмосфере, океане и водах суши и способность выделять в них антропогенную составляющую.
<b>ПК-5</b>	Способность прогнозировать основные параметры атмосферы, океана и вод суши на основе проведенного анализа имеющейся информации.

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

**Знать:**

- основные характеристики природных факторов окружающей среды
- физические основы влияния циркуляции атмосферы на метеорологический режим атмосферы, основные метеорологические величины, характеризующие изменчивость циркуляции атмосферы;
- методы расчета комплексных биометеорологических параметров ;
- основные принципы классификации погоды для биометеорологических целей.

**Уметь:**

- обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы и космического пространства;
- объяснять естественнонаучную сущность проблем влияния космической и земной погоды на биосферу и проводить их качественный анализ.

**Владеть:**

- методикой расчета основных метеорологических параметров по данным метеорологических измерений;
- методикой оценки реакции организма человека по основным метеорологическим величинам, с учетом физиологических характеристик человека.
- способностью анализировать и интерпретировать данные натурных наблюдений для решения биометеорологических задач.
- способностью прогнозировать состояние биосистем на основе проведенного анализа имеющейся информации.

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

### Соответствие уровней освоения компетенцией 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, аргументировано 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	Аргументировано 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 зачетных единиц, 72 часа.

Объём дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения 2019г.
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>72 часа</b>
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	<b>28</b>
в том числе:	
лекции	<b>14</b>
практические занятия	<b>14</b>
семинарские занятия	-
<b>Самостоятельная работа (СРС) –</b> всего:	<b>44</b>
в том числе:	
курсовая работа	-
контрольная работа	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b> (зачет/экзамен)	<b>зачет</b>

#### 4.1. Содержание разделов дисциплины

Очное обучение  
2019 год набора

№ п/ п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельна я работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости и	Занятия в активной и интерактивной форме,	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лабора. т.	Самост. работа			
1	Метеорологичес	8	2	2	4	Вопросы на	2	ОК-3

	кий режим атмосферы и биосфера					лекции, опрос перед практической работой, отчет по практической работе		ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-3	
2	Гелиогеофизические факторы в биометеорологии	8	6	4	12	Вопросы на лекции, опрос перед практической работой, отчет по практической работе	4	ОК-3 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-3	
3	Методы оценки биометеорологических факторов	8	2	4	12	Вопросы на лекции, опрос перед практической работой, отчет по практической работе	4	ОК-3 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-3	
4	Антропогенное изменение биометеорологических факторов	8	2	2	8	Вопросы на лекции, опрос перед практической работой, отчет по практической работе	2	ОК-3 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-3	
5	Классификация погоды для медицинских целей и возможности ее прогноза	8	2	2	8	Вопросы на лекции, опрос перед практической работой, отчет по практической работе	2	ОК-3 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-3	
	<b>ИТОГО</b>		<b>14</b>	<b>14</b>	<b>44</b>		<b>14</b>		
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена (36 часа)					<b>72 часа</b>				



## **4.2. Содержание разделов дисциплины**

### **4.2.1 Метеорологический режим атмосферы и биосфера**

Эволюция человека и климат. Расы и климат. Понятие метеотропности. Влияние метеорологических факторов (Температуры, влажности воздуха, атмосферного давления, характеристики ветра и др.) на биологические организмы. Растения, как часть биосферы. Понятие комфортности погоды. Индивидуальные особенности метеотропности человека. Тепловой баланс тела человека. Изменение метеорологических условий и весовое содержание кислорода в воздухе. Комплексные факторы и явления в воздушных массах. Синоптические процессы, формирующие различное состояние атмосферы, и их воздействие на человека. Особенности воздействия лучистой энергии на человека. Влияние солнечной радиации на человека. Освещенность. Спектр излучения. Ионизация атмосферы и атмосферное электричество, их влияние на человека. Аклиматизация в различных климатических зонах. Понятие об экстремальности среды. Методики биометеорологических исследований. Изменение климата и биосфера.

### **4.2.2. Гелиогеофизические факторы в биометеорологии**

Солнце, солнечная активность. Межпланетное магнитное поле. Магнитное поле Земли. Солнечные вспышки и магнитосферные бури. Влияние космической погоды на биосферу. Циркуляция атмосферы, параметры электрического поля и солнечная активность. Л.А. Чижевский-основоположник гелиобиологии. Космическая погода.

Биоритмология и ритмы в природе. Биологические часы организма человека. Временная структура гелиогеофизических и биологических ритмов. Источники ритмических сигналов в окружающей среде: спектр, природа, происхождение. Ритмы в биосфере и солнечная активность. Ритмология, как инструмент прогноза. Космические ритмы и их влияние на жизнедеятельность человека и общества..

### **4.2.3. Методы оценки биометеорологических факторов**

Биометеорологические параметры. Эффективные температуры. Индекс суровости и континентальности климата. Индексы патогенности погоды. Метод теплового баланса. Радиационный баланс тела человека. Радиационно-эффективная температура по В.И. Русанову. Эффективная температура Питера Хёппе. Оценка тепловой нагрузки и теплоизоляции одежда. Оценка границ климатической комфортности. Характеристика особенностей курортных типов погоды. Специализированное описание климатов курортов. Географическое распределение заболеваемости населения.

#### **4.2.4. Антропогенное изменение биометеорологических факторов**

Влияние промышленных и городских центров на пространственно-временную изменчивость метеорологических и геофизических факторов, влияющих на биологические организмы. Влияние человека на изменчивость физических полей. Понятие - геопатогенных зон. Метеорологическое воздействие на жилище. Нормативная оценка климата жилищ.

Изменение состава атмосферы и методы оценки метеорологических факторов, влияющих на загрязнение атмосферы. Методы оценки загрязнения атмосферы в биометеорологических. и прогнозах погоды для медицинских целей.

#### **4.2.5. Классификация погоды для медицинских целей и возможности ее прогноза**

Задачи классификации погоды в биометеорологии. Климат как рекреационный ресурс. Метеотропные эффекты при отдельных метеорологических факторах атмосферы. Атмосферные факторы, влияющие на классификацию погоды для медицинских целей. Методы классификации погоды. Классификация погоды момента по В.И. Русанову. Метеопатические фазы погоды. Микроклиматическое районирование для типизации жилищ и рабочих помещений. Медико-метеорологическое прогнозирование. Прогноз космической и земной погоды для медицинских целей. Учет факторов, определяющих загрязнение атмосферы в и прогнозах погоды для медицинских целей.

#### **4.2. Практические занятия, их содержание**

*(Семинарских и практических занятий программой не предусмотрено)*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Метеорологические факторы в биометеорологии	Практические занятия	ОК-3, ОПК-1 ОПК-3, ПК-1 ПК-3
2	1	Атмосферное электричество как биометеорологический фактор	Практические занятия	ОК-3, ОПК-1 ОПК-3, ПК-1 ПК-3
3	2	Параметры солнечной активности	Практические занятия	ОК-3, ОПК-1 ОПК-3, ПК-1 ПК-3
4	2	Параметры космической погоды	Практические занятия	ОК-3, ОПК-1 ОПК-3, ПК-1 ПК-3
3	2	Одновременное изменение параметров солнечной активности и состояния организма человека	Практические занятия	ОК-3, ОПК-1 ОПК-3, ПК-1 ПК-3
4	3	Расчет эффективных температур	Практические занятия	ОК-3, ОПК-1 ОПК-3, ПК-1 ПК-3
5	3	Индекс патогенности в различных климатических зонах	Практические занятия	ОК-3, ОПК-1 ОПК-3, ПК-1 ПК-3
6	3	Метод расчета теплопотерь тела человека при дыхании по В.И. Русанову.	Практические занятия	ОК-3, ОПК-1 ОПК-3, ПК-1 ПК-3
7	3	Индексы суровости и континентальности климата	Практические занятия	ОК-3, ОПК-1 ОПК-3, ПК-1 ПК-3
8	4	Влияние города на метеорологический режим атмосферы	Практические занятия	ОК-3, ОПК-1 ОПК-3, ПК-1 ПК-3
9	4	Метеорологические аспекты загрязнения атмосферы	Практические занятия	ОК-3, ОПК-1 ОПК-3, ПК-1 ПК-3
10	5	Методы классификации погоды для медицинских целей	Практические занятия	ОК-3, ОПК-1 ОПК-3, ПК-1 ПК-3
11	5	Формирование различных фаз погоды	Практические	ОК-3, ОПК-1

		в антициклоне.	занятия	ОПК-3, ПК-1 ПК-3
12	5	Формирование различных фаз погоды в циклоне.	Практические занятия	ОК-3, ОПК-1 ОПК-3, ПК-1 ПК-3

## **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 на лекции. Студентам предлагаются вопросы по каждому разделу с последующим их домашним анализом и письменными ответами на следующей лекции.

5.1.2. Решение задач по разделам. Студентам предлагаются задачи и индивидуальные работы для домашнего решения и последующей их проверки..

5.1.3. Беседа со студентами (коллоквиум) об изменчивости рассчитанных ими биометеорологических величин и

5.1.4. Прием и проверка отчета по практической работе..

#### **а) Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля**

##### **Вопросы на лекции:**

- 1) Определение, предмет и принципы биометеорологии,
- 2) Биологический организм как электромагнитная система,
- 3) Метеорологические величины, как биометеорологические факторы,
- 4) Как рассчитать весовое содержания кислорода в единице объёма воздуха?
- 5) Составляющие теплового баланса тела человека,
- 6) Составляющие радиационного баланса тела человека,
- 7) Роль ультрафиолетовой радиации в жизни биосферы,
- 8) Расы и климатические зоны,
- 9) Параметры ионизации атмосферы и биологические организмы,
- 10) Изменение параметров атмосферного электричества в облачной атмосфере.
- 11) Изменение параметров атмосферного электричества в различных воздушных массах.
- 12) Что такое биоклиматограмма?

- 13) Какие характеристики активности Солнца используются при оценке биометеорологического режима атмосферы?
- 14) Как оцениваются солнечно-земные связи в биометеорологии,
- 15) Климатические факторы и показатели развития общественного производства,
- 16) Метеорологические факторы загрязнения атмосферы,
- 17) В чем заключается парниковый эффект атмосферы? Влияние города на парниковый эффект.
- 18) Биоклиматические последствия парникового эффекта,
- 19) Особенности состояния воздуха в закрытых помещениях,
- 20) Методы оценки климатических ресурсов для жизнедеятельности человека,
- 21) Что такое геопатогенная зона,
- 22) Как человек изменяет физические поля атмосферы открытых и закрытых пространств?
- 23) Что такое биометеорологические параметры и индексы?
- 24) Факторы, определяющие патогенность атмосферы,
- 25) Что является основой для классификации погоды для медицинских целей?
- 26) Что является основой для прогноза космической и земной погоды для жизнедеятельности человека?

### **Образцы вопросов для тестирования студентов.**

1. Какие метеорологические величины учитываются при оценке метеотропности состояния атмосферы

- a) температуры и влажность воздуха, скорость ветра
- b) температуры воздуха и почвы, влажность воздуха, скорость ветра, облачность
- c) влажность и температура воздуха, облачность, скорость и направление ветра, параметры электрического поля атмосферы

(Правильный ответ – c)

2. Что такое класс погоды момента?

- a) Это сочетание основных метеорологических величин, наблюдающихся в данный момент времени
- b) Это комплекс метеорологических величин, состоящий из температуры и влажности воздуха, скорости ветра, облачность и наличие осадков

- с) Это комплекс метеорологических величин, учитывающий температуру и влажность воздуха, скорость ветра, облачность и наличие осадков в данный момент времени.

(Правильный ответ – с)

3. Что такое эффективная температура в биометеорологии человека?

- а) Это условная температура, учитывающая метеорологические величины, влияющие на теплоощущения тела человека,  
 б) Это эмпирическая величина, состоящая из слагаемых, учитывающих влияния температуры и влажности воздуха и скорости ветра,  
 с) Это эмпирическая величина, определяющая уровень комфортности организма человека в данный момент.

(Правильный ответ – а)

**Вопросы к коллоквиуму перед практическими занятиями по теме  
 «Формирование различных фаз погоды в циклоне»**

1. Чем отличается погоды в тыловой части циклона, перемещающегося с запада от таковой, при движении циклона с северных направлений.
2. Как изменятся контрастность погоды при приближении циклона с запада?
3. Может ли измениться индекс патогенности при прохождении теплого фронта?
4. Как изменяется индекс патогенности при увеличении балла облачности?
5. Какие характеристики состояния атмосферы изменяются при приближении циклона с запада?
6. Что изменяется при увеличении балла облачности?
7. Адвекция какого воздуха( как меняются характеристики состояния воздуха) ожидается при прохождении холодного фронта?
8. В какой части циклона может увеличиться турбулентность атмосферы?
9. Какое межсуточное одновременное изменение атмосферного давления и температуры воздуха может вызывать большую дискомфортность атмосферы для человека?
10. В какой части циклона отмечается адвекция сухого и холодного воздуха ?
11. При прохождении какой части циклона нарушается суточный ход метеорологических величин, характерный для определенного времени года?
12. Как изменяется индекс изменчивости погоды при прохождении циклона?

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

1. Основные направления исследований в «Биометеорологии»
2. История развития Биометеорологии
3. А.Л. Чижевский – основоположник исследований влияния земной и космической погоды на человека
4. Термический режим атмосферы и человек
5. Особенности адаптации человека к метеорологическому режиму атмосферы в высоких широтах Земли
6. Адаптация человека к метеорологическому режиму атмосферы в аридной зоне Земли
7. Особенности адаптации человека в горах
8. Особенности биометеорологического режима атмосферы в муссонной климатической зоне
9. Атмосферное давление, как биометеорологический фактор
10. Вода в атмосфере (пар, вода, облака, осадки) и ее биометеорологическое значение
11. Ветер, Циркуляция атмосфера, как биометеорологические факторы
12. Метеорологический режим атмосферы, как биометеорологический фактор
13. Солнечная радиация и организм человека
14. Солнце, строение, солнечная постоянная и характеристики солнечной активности
15. Космическая погода, факторы ее определяющие
16. Влияние солнечной активности на изменчивость геомагнитного поля
17. Биометеорология растений
18. Вопросы солнечно-земной связи
19. Космические лучи, происхождение, влияние на атмосферу
20. Геомагнитное поле – происхождение, характеристики, возможное влияние на человека
21. Исследования одновременной изменчивости параметров солнечной активности и здоровья человека
22. Электрическое поле атмосферы, как биометеорологический фактор
23. Ионизация атмосферы – источники и параметры ионизации, влияние на состав атмосферы, пространственная и временная изменчивость, влияние на биосферу
24. Особенности циркуляции атмосферы и изменчивость биометеорологических факторов в циклоне

25. Особенности циркуляции атмосферы и изменчивость биометеорологических факторов в антициклоне
26. Природные электромагнитные поля, как биометеорологический фактор
27. Геопатогенные зоны, происхождение, влияние на биосферу
28. Классификация погоды для медицинских целей
29. Понятие «биоклиматические ресурсы», методы их оценки
30. Возможности прогноза погоды для медицинских целей
31. Особенности биометеорологического режима района
32. Биометеорология и животные
33. Возможности оценки влияния солнечной активности на биосферу
34. Динамика атмосферы и вариации космической погоды
35. Биологические и природные ритмы
36. Радиоволны, шум и здоровье человека

Приведенные темы являются обзорными, при выполнении которых студент должен составить возможно полное описание направлений исследования в Биометеорологии и их результатов, 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 студента* по конкретной проблеме?

В конце работы обязательно приводится список используемой литературы.

Работа оценивается по докладу с презентацией, позволяющей свободно изложить тему работы.

Если работа выполнена достаточно полно, тема подробно раскрыта, и в конце приведено собственное аргументированное суждение студента о возможности оценки данной проблемы, такая работа оценивается на **ОТЛИЧНО**.

Если работа выполнена достаточно полно, тема раскрыта, но заключение студента отсутствует, такая работа оценивается на **ХОРОШО**.

Если работа выполнена самостоятельно, но недостаточно полно, тема раскрыта не полностью, заключение студента отсутствует, такая работа оценивается на **УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**.



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, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, базовый учебник [1] и дополнительную литературу.

Студенты заочной формы обучения выполняют контрольную работу, пользуясь методическими указаниями. Выполнение работы проходит при регулярных, по возможности, консультациях с преподавателем, для чего студенту предоставлена возможность использовать удаленный доступ (Интернет).

## **5.3. Промежуточный контроль**

Контроль по результатам 7-го учебного семестра – экзамен.

### **Перечень вопросов к экзамену 1го семестра**

1. Определение, предмет и принципы биометеорологии.
2. Биологический организм как электромагнитная система.
3. Метеорологические величины, как биометеорологические факторы.
4. Роль воды в атмосфере в жизнедеятельности человека
5. Факторы, влияющие на содержание кислорода в воздухе.
6. Солнечная радиация и биологические организмы.
7. Составляющие теплового баланса тела человека.
8. Составляющие радиационного баланса тела человека.
9. Роль ультрафиолетовой радиации в жизни биосферы.
10. Расы и климатические зоны.
11. Параметры ионизации атмосферы и биологические организмы,
12. Изменение параметров атмосферного электричества в облачной атмосфере.

13. Изменение параметров атмосферного электричества в различных воздушных массах.
14. Метод построения биоклиматограммы.
15. Какие характеристики активности Солнца используются при оценке биометеорологического режима атмосферы?
16. Как оцениваются солнечно-земные связи в биометеорологии,
17. Климатические факторы и показатели развития общественного производства,
18. Метеорологические факторы загрязнения атмосферы.
19. В чем заключается парниковый эффект атмосферы? Влияние города на парниковый эффект.
20. Биоклиматические последствия парникового эффекта,
21. Особенности состояния воздуха в закрытых помещениях,
22. Методы оценки климатических ресурсов для жизнедеятельности человека,
23. Геопатогенная зоны
24. Солнечные и магнитные бури.
25. Солнечная радиация и биологические организмы.
26. Возможное влияние космической погоды на биосферу.
27. Индексы патогенности погоды.
28. Метеопатические фазы погоды при прохождении антициклона
29. Метеопатические фазы погоды при прохождении циклона
30. Сезонность климатопатических эффектов.
31. Эволюционная адаптация
32. Факторы, влияющие на расселение человечества.
33. Солнечная активность и социальные проблемы.
34. Законы оптимума при абиотических природных факторах.
35. Роль света, температуры и влажности в задачах биометеорологии
36. Медико-метеорологическое прогнозирование погоды
37. Космическая и земная погода.
38. Биометеорологические параметры.
39. Биометеорологические ресурсы региона.
40. Рекреационно-климатические ресурсы.
41. Физиолого-климатические ресурсы теплового состояния человека.

### **Образцы билетов к экзамену**

#### **БИЛЕТ №1**

1. Биометеорологические ресурсы региона.

2. Основные проблемы биометеорологии;

**БИЛЕТ № 2**

- 1.Использование климатической информации в строительстве;
- 2.Влияние циркуляции атмосферы на биометеорологические параметры;

**БИЛЕТ № 3**

1. Параметры ионизации атмосферы и биологические организмы,
2. Метеорологические факторы, влияющие на биосферу

**БИЛЕТ № 5**

1. Методы оценки климатических ресурсов для жизнедеятельности человека,
2. Особенности погоды в циклоне с точки зрения биометеорологии;

**БИЛЕТ № 4**

1. Расчетные температуры воздуха , используемые в биометеорологии
2. Факторы теплового баланса тела человека

**БИЛЕТ № 7**

1. .Факторы теплового баланса тела человека
2. .Особенности погоды в антициклоне с точки зрения биометеорологии;

**БИЛЕТ № 6**

1. Электрическое поле атмосферы как биометеорологический фактор.
2. Солнечная радиация и биометеорологические факторы;

**БИЛЕТ № 8**

1. Природные ионизаторы атмосферы. Параметры ионизации воздуха.;
2. Биометеорологические параметры;

**БИЛЕТ №9**

1. Биометеорологические параметры
2. Солнечная активность, как биометеорологический фактор;

## БИЛЕТ № 10

1. Атмосфера, как биоклиматический ресурс.;
2. Понятие «Космическая погода»;

## БИЛЕТ № 11

1. Эффективные температуры воздуха;
2. Геомагнитное поле – строение;

## БИЛЕТ №12

1. Климатические характеристики для гелиоэнергетики;
2. Межпланетное магнитное поле;

## БИЛЕТ № 13

1. Радиационный баланс тела человека.;
2. Влияние космической погоды на биологические организмы;

## БИЛЕТ №14

1. Использование гидрометеорологической информации для обеспечения безопасности жизнедеятельности человека.
2. Классификация погоды для биометеорологических целей;

## БИЛЕТ № 15

1. Влияние солнечной радиации на биосферу
2. Возможности прогноза погоды для медицинских целей

## БИЛЕТ №16

1. Оценка комфортности условий с помощью температурных шкал и индексов.
2. Особенности статистических исследований характеристик погоды для медицинских целей.

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины****а) Основная литература:**

1. Исаев А.А. Экологическая климатология. Учебное пособие для географ.гидромет.экол.спец вузов и колледжей.-М.:Научный мир.2001– 458 с.
2. Науки о Земле: Учебное пособие / Г.К. Климов, А.И. Климова. - М.:ИНФРА-М, 2012. - 390 с.:
3. Метеорология и климатология: Учебное пособие / Г.И. Пиловец. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. – 399с <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=391608>
4. Человек в биосфере: Учебное пособие / Л.Н. Ермаков. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 206 с.:
5. Человек и его потребности: Учебное пособие / Л.П. Шиповская. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. - 432 с.:
6. Степанюк И.А., Проблема мониторинга электромагнитных полей КНЧ диапазона в тропосфере и гидросфере Земли. - СПб.:РГГМУ,2014. – 204с
7. Климатология. Практикум/под ред. Г.Щ. Задде. Томск: Изд-во Томского ЦНТИ, 2013. 232 с.
8. Иванова,Н.С. Медицинская экология. – СПб.:СпецЛит, 2012. – 38 с;
9. Головина Е.Г., Русанов В.И. Методические рекомендации по расчету биометеорологических параметров, 2013г , в электронном виде

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

1. Система медицинского прогноза погоды на федеральных курортах Кавказских Минеральных Вод. Текст. Метод. пос.-Пятигорск,-2009. 23 с.
2. Переведенцев Ю.П., Наумов Э.П., Шанталинский К.М. Климатические условия и ресурсы Республики Удмуртия. Казань, Изд-во КГУ, 2009.
3. Абдусаматов Х.И. Солнце диктует климат Земли., изд. «Logos» – 2009, 197с
4. Степанюк И.А. Космогеофизические и гидрофизические факторы в морских технологиях – СПб.Изд. Астерион, 2008.-120 с.
5. Степанюк И.А. Пограничные аспекты геофизики –СПб.: Изд-во «Роза мира», 2009 \_ 230 с.
6. Владимирский Б.М.,Темурьянц Н.А. Влияние солнечной активности на биосферу-ноосферу. Москва, 2000. – 270 с.
7. Уайтхаус Д.Биография Солнца: /пер. с англ. И ред. Ю.Н.Скороход/- М.:Эксмо, 2008.-368с
8. Энциклопедия климатических ресурсов Российской Федерации/ Под ред. Н.В. Кобышевой, К.Ш. Хайруллина. – СПб, Гидрометеиздат, 2005.-319с
9. Волчек О.Д., Геокосмос и человек. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И.

- Герцена.-2006.-331с.
10. Бреус Т.К., Рапорт С.И., Магнитные бури – медико-биологические и геофизические аспекты. – Из-во «Советский спорт», 2003. – 192с.
  11. Ревич, Б.А. Чем грозит нашему здоровью изменение климата Текст. / Б.А. Ревич // Земля и вселенная.-2009.- 3.-С.37 44.
  12. Брунов В.В. Влияние гео- и технопатогенных зон на различные аспекты жизнедеятельности / - М.: Амрита-Русь, 2006. – 464с.
  13. Исаев А.А. Экологическая метеорология. - М.: Научный мир, 2001г.- 458
  14. Космос и жизнь. Коллективная монография под ред. Григорьева П.Е., Сулейманова И.Э. \_Симферополь: ДИАЙПИ, 2010.\_ 192 с.
  15. Чижевский А.Л. Космический пульс жизни: Земля в объятиях Солнца. Гелиотараксия. - М.:Мысль, 1995.-768с.
  16. Эйгенсон М.С., Гневнышев М.Н., Оль А.И., Рубашев Б.М. Солнечная активность и ее земные проявления. М.: ОГИЗ.323 с
  17. Космические тайны вашего самочувствия / В.И. Хаснулин,- Новосибирск: Наука. Сиб. Отд-ние,1992.-176 с.
  18. Погода и биосистемы: материалы международной конференции 11-14 октября 2006./под ред. Е.Г. Головина, Л.А.Савватеева, О..М.Ступишина, И.А.Степанюк./СПб./Астерион,-2006.-370с
  19. Владимирский Б.М., Кисловский Л.Д. статья «Солнечная активность и биосфера» [http://kirsoft.com.ru/mir/KSNews\\_142.htm](http://kirsoft.com.ru/mir/KSNews_142.htm)
  20. Головина,Е.Г., Русанов,В.И.Некоторые вопросы биометеорологии. Учебное пособие. - СПб.: РГГМИ, 1994. – 90 с;
  21. О.М., Головина Е.Г., Кочина Е.В., Кухарчик Г.А., Щемелева Е.В., Влияние земной и космической погоды на возможность сердечно-сосудистых катастроф, Вестник Российской Военно-медицинской академии , №3 (23), приложение 2, 2008г., *стр 410*
  22. Головина Е.Г., Ступишина О.М., Пирогова Е.А., Вариации характеристик крови человека в зависимости от вариаций параметров окружающей среды, Вестник Российской Военно-медицинской академии , №3 (23), приложение 2, 2008г., *стр.4*
  23. Перспективы использования биопсихосоциальной модели медицины в оценке влияния климатических факторов на человека/Жирков А.М., Ступишина О.М. и др./ Вестник Российской Военно-медицинской академии , №3 (23), приложение 2, 2008г., *стр.4*
  24. Влияние космической погоды на человека в космосе и на Земле, Труды Международной конференции, ИКИ РАН, м 2012, под.ред. А.И. Григорьева, Л.М.Зеленого, 1и2том.

#### **в) Рекомендуемые интернет-ресурсы**

1. <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=657231>

2. Прогноз космической погоды / ИЗМИР АН Электронный ресурс. / Ин-т земн. магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова РАН. Электрон. дан.-Троицк, 2010. - Режим доступа: <http://forecast.izmiran.ru/>
3. Электронный ресурс: <http://www.meteorf.ru/default.aspx>
4. <http://www.medical-enc.ru/m/1/akklimatizatsiya-cheloveka-v->
5. <http://www.mining-enc.ru/g/geomagnitnoe-ole/stnosti.shtml>
6. Ритмы сердца-ритмы жизни. / Dinamika technologies - Электрон, дан. - СПб.: Компания Динамика, 2010. -Режим доступа: <http://www.dyn.ru/products/products>.
7. Изменение климата России в XXI веке Электронный ресурс.: ГГО им. А.И. Воейкова Электрон. дан. - Режим доступа: <http://voeikovmgo.ru/ru/izmenenie-klimata-rossii-v-xxi-veke.html>.
8. . CliWare Электронный ресурс.: Мониторинг сбора данных оперативных наблюдений - М.: ВНИИГМИ-МЦД - Электрон, дан. - Режим доступа: <http://cliware.meteo.ru/gtsmonitor/index.html>.
9. Интернет-ресурсы: Библиотека РГГМУ - <http://lib.rshu.ru/>
10. Гидрометцентр России - <http://meteoinfo.ru/>
11. Главная геофизическая обсерватория им. А.И.Воейкова - <http://voeikovmgo.ru>
12. Лаборатория РГГМУ "Погода и биосистемы" - <http://biomet.rshu.ru/content/about>
13. Ученые записки РГГМУ - <http://www.rshu.ru/university/notes>

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

**Вид учебных  
занятий**

**Организация деятельности студента**

<b>Лекции (темы №1-5)</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>
<b>Практические занятия (темы №1-14)</b>	<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> <p>Проработка рабочих 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>Подготовка специальной рабочей тетради для практических занятий. Заготовка шаблонов таблиц, схем и другого графического материала для заполнения при выполнении работы.</p>
<b>Индивидуальные задания (подготовка докладов, рефератов)</b>	<p>Поиск литературы и составление библиографии по теме, использование от 3 до 5 научных работ.</p> <p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.</p> <p>Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и другое. Изложение основных аспектов проблемы, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме.</p>
<b>Подготовка к экзамену</b>	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.</p>



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

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Темы 1-5	Использование Интернета, компьютера	Методические указания по расчету биометеорологических параметров
Темы 1-5	Использование компьютеризированных аудиторий с проекторами	Компьютерные презентации лекций.

**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.
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

Лист изменений

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2020-2021 учебный год **без изменений**.

Протокол заседания кафедры метеорологии, климатологии и охраны атмосферы от 22.05.2020 № 9