

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):  
**Прикладная метеорология**


Уровень:  
**Бакалавриат**


Форма обучения  
**Очная/Заочная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Прикладная метеорология»


 Волобуева О.В.

Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета РГГМУ  
«  19 мая 2021 г., протокол № 8

Рассмотрена и утверждена на заседании  
кафедры МКОА  
« 12 » мая 2021 г., протокол № 9  
Зав. кафедрой  Сероухова О.С.

Автор-разработчик:  
 Головина Е.Г.

 Ступишина О.М.

## 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.

**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.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Биометеорология» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология по профилю подготовки – прикладная метеорология относится к дисциплинам по выбору обучающегося, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплина реализуется в седьмом семестре.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Физика», «Информатика», «Вычислительная математика», «Теория вероятности и статистика», «Геофизика», «Физика атмосферы», «Теория климата»

Параллельно с дисциплиной «Биометеорология» изучаются:

- «Космическая метеорология», «Авиационная метеорология», «Прикладная метеорология», «Дополнительные главы климатологии», «Дополнительные главы параметризации физических процессов», «Методы работы с метеорологическими базами данных».

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

- «Метеорологическое обеспечение народного хозяйства», «Гидродинамическое моделирование атмосферных процессов», «Агрометеорология».

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенции выпускников **ПК-2.1; ПК-4.2.**

Таблица 1 - Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК–2 Способен анализировать явления и процессы природной среды, выявлять их закономерности	ПК-2.2 Выявляет закономерности и аномалии происходящих процессов в природной среде	<b>Знать:</b> о закономерностях физических процессов в атмосфере и окружающего космического пространства, формирующие климатический режим метеорологических характеристик и основы солнечно-земных связей, от которых зависит

		<p>практическая деятельность человека.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить расчеты специализированных биоклиматологических показателей по данным наблюдений; обрабатывать и интерпретировать получаемую метеорологическую информацию для прикладных целей</p> <p><b>Владеть:</b> методами расчета специализированных климатических показателей для здравоохранения и организацию курортного и туристского дела;</p>
ПК-5 Способен систематизировать метеорологическую информацию, полученную различными способами	ПК-5.3 Проводит анализ и систематизацию поступившей информации, которая может быть использована в том числе для составления обзоров и справочников	<p><b>Знать:</b> современные методы получения специализированной метеорологической и гелиогеофизической информации; требования к метеорологической информации со стороны отраслей туризма и здравоохранения; формы представления специализированной информации;</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать, систематизировать и обобщать климатическую информацию при их практическом применении в процессе обслуживания жизнедеятельность населения;</p> <p><b>Владеть:</b> методами статистической обработки метеорологической и гелиогеофизической информации; Методами статистической обработки междисциплинарной базы данных</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Таблица 2. - Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>144 часов</b>	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>56</b>	<b>16</b>
в том числе:		
лекции	<b>28</b>	<b>8</b>
практические занятия	<b>28</b>	<b>8</b>

<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	<b>88</b>	<b>128</b>
в том числе		
РГР	+	+
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	<b>экзамен</b>	

#### 4.1. Содержание разделов дисциплины

Таблица 3. - Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел (темы) дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенции
			Лекции	Семинар Лаборат. Ц	Самост. работа			
1	Метеорологический режим атмосферы и биосфера	7	2	2	14	Тесты, опрос задания	ПК-2 ПК-5	ПК-2.2 ПК-5.3
2	Гелиогеофизические факторы в биометеорологии Космическая погода и солнечно-земные связи	7	8	8	16	Тесты, опрос задания	ПК-2 ПК-5	ПК-2.2 ПК-5.3
3	Методы оценки биометеорологических и гелиогеофизических факторов	7	4	4	26	Тесты, опрос задания	ПК-2 ПК-5	ПК-2.2 ПК-5.3
4	Антропогенное изменение биометеорологических факторов	7	6	6	14	Тесты, опрос задания	ПК-2 ПК-5	ПК-2.2 ПК-5.3
5	Классификация погоды для медицинских целей и возможности ее прогноза	7	8	8	18	Тесты, опрос задания	ПК-2 ПК-5	ПК-2.2 ПК-5.3
<b>ИТОГО</b>			<b>28</b>	<b>28</b>	<b>88</b>			
<b>144 ч.</b>								

Таблица 4. - Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел (темы) дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенции
			Лекции	Семинар Лаборат. Центр	Самост. работа			
1	Метеорологический режим атмосферы и биосфера	5		2	14	Тесты, опрос задания	ПК-2 ПК-5	ПК-2.2 ПК-5.3
2	Гелиогеофизические факторы в биометеорологии Космическая погода и солнечно-земные связи	5	2	8	16	Тесты, опрос задания	ПК-2 ПК-5	ПК-2.2 ПК-5.3
3	Методы оценки биометеорологических и гелиогеофизических факторов	5	2	4	26	Тесты, опрос задания	ПК-2 ПК-5	ПК-2.2 ПК-5.3
4	Антропогенное изменение биометеорологических факторов	5	2	6	14	Тесты, опрос задания	ПК-2 ПК-5	ПК-2.2 ПК-5.3
5	Классификация погоды для медицинских целей и возможности ее прогноза	5	2	8	18	Тесты, опрос задания	ПК-2 ПК-5	ПК-2.2 ПК-5.3
<b>ИТОГО</b>		<b>5</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>128</b>			
<b>С учетом трудозатрат на подготовку и сдачу экзамена</b>							<b>144 ч</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. Акклиматизация 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. Возможности влияния космической погоды на земную.

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 одежды. 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 прогнозах погоды для медицинских целей.

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

Таблица 5. - Содержание практических занятий для очной формы обучения

<b>№ раздела дисциплины</b>	<b>Наименование практических занятий</b>	<b>Всего часов</b>
1	Расчет биометеорологических индексов	2

1	Расчет весового содержания кислорода в воздухе.	2
2	Оценка погоды момента по В.И.Русанову.	2
2	Временная изменчивость индексов Солнечной активности	2
2	Одновременное изменение параметров солнечной активности и состояния организма человека-статистические методы оценки	2
3	Расчет эффективных температур	2
3	Индекс патогенности в различных климатических зонах	2
3	Метод расчета теплопотерь тела человека при дыхании по В.И. Русанову.	2
3	Индексы суровости и континентальности климата	2
4	Влияние города на метеорологический режим атмосферы	2
4	Метеорологические аспекты загрязнения атмосферы	2
5	Методы классификации погоды для медицинских целей	2
5	Формирование различных фаз погоды в антициклоне.	2
5	Формирование различных фаз погоды в циклоне.	2

Таблица 6. - Содержание практических занятий для заочной формы обучения

№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Всего часов
1	Методы расчета и формы представления биометеорологической информации	2
2	Оценка биометеорологического режима региона	2
4	Расчет статистических характеристик энергетических затрат человеком на адаптацию к метеорологическому режиму атмосферы	2
5	Расчет уровня комфортности атмосферы для жизнедеятельности человека в различных климатических условиях	2

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические материалы по дисциплине (конспект лекций, методические указания по самостоятельной работе, тесты, презентации по темам дисциплины, практикум размещены в moodle: <http://moodle.rshu.ru/mod/quiz/view.php?id=18714>

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 75;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 15;
- максимальное количество дополнительных баллов - 5

### **6.1. Текущий контроль**

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

### **6.2. Промежуточная аттестация**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

Форма проведения экзамена – экзаменационное тестирование

#### **Перечень вопросов к экзамену**

1. Определение, предмет и принципы биометеорологии,
2. Физические процессы, определяющие тепловой режим тела человека,
3. Биологический организм как электромагнитная система,
4. Метеорологические факторы, влияющие на биосферу,
5. Влияние атмосферы на теплоощущения человека.
6. Понятие « Погода момента» по В.И.Русанову.
7. Как рассчитать весовое содержания кислорода в единице объёма воздуха?
8. Составляющие теплового баланса тела человека,
9. Составляющие радиационного баланса тела человека,
10. Роль ультрафиолетовой радиации в жизни биосферы,
11. Расы и климатические зоны,
12. Параметры ионизации атмосферы и биологические организмы,
13. Изменение параметров атмосферного электричества в облачной атмосфере.
14. Изменение параметров атмосферного электричества в различных воздушных массах.
15. Что такое биоклиматограмма ?
16. Акклиматизация в условиях экстремального климата,
17. Какие характеристики активности Солнца используются при оценке биометеорологического режима атмосферы?
18. Как оцениваются солнечно-земные связи в биометеорологии,
19. Климатические факторы и показатели развития общественного производства,
20. Метеорологические факторы загрязнения атмосферы,
21. В чем заключается парниковый эффект атмосферы? Влияние города на парниковый эффект.
22. Биоклиматические последствия парникового эффекта,
23. Особенности состояния воздуха в закрытых помещениях,
24. Методы оценки климатических ресурсов для жизнедеятельности человека,
25. Что такое геопатогенная зона,



26. Как человек изменяет физические поля атмосферы открытых и закрытых пространств?
27. Что такое биометеорологические параметры и индексы?
28. Факторы, определяющие патогенность атмосферы,
29. Что является основой для классификации погоды для медицинских целей?
30. Методы классификации погоды в различных рекреационных зонах
31. Что является основой для прогноза космической и земной погоды для жизнедеятельности человека?

### 6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7. - Распределение баллов по видам учебной работы

<b>Вид учебной работы, за которую ставятся баллы</b>	<b>Баллы</b>
Посещение лекционных занятий	10
Практические задания	50
Тесты	20
Промежуточная аттестация	20
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>

Таблица 8 - Распределение дополнительных баллов

<b>Дополнительные баллы (баллы, которые могут быть добавлены до 100)</b>	<b>Баллы</b>
Участие в конференции	5
<b>ИТОГО</b>	<b>5</b>

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 50 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 9 - Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

<b>Оценка</b>	<b>Баллы</b>
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

## 7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Биометеорология»

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### 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., Рапопорт 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., Гневышев 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.

## 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

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.meteor.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. Интернет-ресурсы: Библиотека РГГМУ - <http://lib.rshu.ru/>
9. Гидрометцентр России - <http://meteoinfo.ru/>
10. Главная геофизическая обсерватория им. А.И.Воейкова - <http://voeikovmgo.ru>
11. Лаборатория РГГМУ "Погода и биосистемы" - <http://biomet.rshu.ru/content/about>
12. Ученые записки РГГМУ - <http://www.rshu.ru/university/notes>

## 8.3. Перечень программного обеспечения

1. windows 7 48130165 21.02.2011
2. office 2010 49671955 01.02.2012

## 8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. <http://elib.rshu.ru>
2. Электронно-библиотечная система Знаниум. <http://znanium.com>
3. Специализированный массив базы гидрометеорологических данных ВНИИГМИ-МЦД <http://meteo.ru/data>

## 8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронно-библиотечная система elibrary;
2. База данных издательства SpringerNature;
3. CliWare Электронный ресурс.: Мониторинг сбора данных оперативных наблюдений - М.: ВНИИГМИ-МЦД - Электрон, дан. - Режим доступа: <http://cliware.meteo.ru/gtsmonitor/index.html>.
4. База данных Web of Science
5. База данных Scopus;

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, презентационной переносной техникой.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, презентационной переносной техникой.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

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

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

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

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

#### **11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий