

Министерство образования и науки Российской Федерации

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

Кафедра Метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

Рабочая программа по дисциплине

**МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ И ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В
БИОМЕТЕОРОЛОГИИ**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы магистратуры по направлению
подготовки

05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Прикладная метеорология

Квалификация:
Магистр


Форма обучения
Очная/Заочная

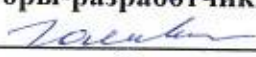

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная метеорология»

 Дробжева Я.В.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
19 июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
08 февраля 2018 г., протокол № 7
Зав. кафедрой  Абаников В.Н.

Авторы-разработчики:
 Головина Е.Г.
 Ступишина О.М.

Санкт-Петербург 2018

Составили: Головина Е.Г. – доцент кафедры экспериментальной физики атмосферы Российского государственного гидрометеорологического университета.

Ступишина О.М. – ст. преп. кафедры экспериментальной физики атмосферы Российского государственного гидрометеорологического университета.

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

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Метеорологические и гелиогеофизические аспекты в биометеорологии» – формирование у студентов знаний о влиянии метеорологических и гелиогеофизических факторов на биосферу и, в частности, на здоровье человека. Изучается комплексное влияние физических процессов и явлений в различных воздушных массах на биологические организмы. Рассматриваются методы оценки биометеорологических факторов.

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 человека;

Основные задачи дисциплины связаны с освоением студентами:

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

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Метеорологические и гелиогеофизические аспекты в биометеорологии» для направления подготовки 05.04.05 – Прикладная гидрометеорология, профиль – Прикладная метеорология относится к дисциплинам по выбору.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Физика», «Информатика», «Вычислительная математика», «Математика (теория вероятности и статистика)», «Геофизика», «Физика атмосферы», изучаемых при подготовке бакалавра.

Дисциплина «Метеорологические и гелиогеофизические аспекты в биометеорологии» является базовой для освоения дисциплины «Основы теории солнечно-земных связей» может быть использована при выполнении научно-исследовательской работы, в преддипломной практике и при подготовке выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

<i>Код компетенции</i>	<i>Компетенция</i>
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-2	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.
ОПК-3	способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ
ПК-1	понимание и творческое использование в научной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин.
ПК-3	умение анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий результаты научно-исследовательских работ, имеющих гидрометеорологическую направленность.

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Метеорологические и гелиогеофизические аспекты в биометеорологии» обучающийся должен:

Знать:

- основные характеристики природных факторов окружающей среды, в том числе, космической и земной погоды;
- физические основы влияния циркуляции атмосферы на метеорологический режим атмосферы, основные метеорологические величины, характеризующие изменчивость циркуляции атмосферы;
- методы расчета комплексных биометеорологических параметров;
- основные физические процессы, формирующие космическую погоду;
- основные принципы классификации космической и земной 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;
- объяснить факторы космической погоды, связанные с изменчивостью погоды на земле.

Владеть:

- методикой расчета основных биометеорологических 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 о состоянии космической и земной погоды.

Основные признаки освоения формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Метеорологические и гелиогеофизические аспекты в биометеорологии» 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 трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения 2017,2018 гг. набора	Заочная форма обучения 2016, 2017, 2018 гг. набора
Общая трудоёмкость дисциплины	144 часа	144 часа
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	28	14
В том числе:		
лекции	14	4
практические занятия	14	10
семинарские занятия	-	-
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	116	130
в том числе:		
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	экзамен

4.1.

Структура дисциплины**Очная форма обучения (2017,2018 гг. набора)**

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.	Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной	Формируемые компетенции

			Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самост. работа			
1	Основные характеристики космической погоды	1	2	2	4	Вопросы на лекции и на практических занятиях	2	ОК-3
2	Основные характеристики околоземного космического пространства	1	2	2	6	Вопросы на лекции и на практических занятиях. Отчет по практической работе	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-3 ПК-1
3.	Метеорологические и геофизические факторы в биометеорологии	1	4	2	4	Вопросы на лекции и на практических занятиях. Отчет по практической работе.	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-3 ПК-1
4.	Биометеорологические параметры и их классификация	1	2	4	6	Вопросы на лекции и на практических занятиях. Отчет по практической работе	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-3 ПК-1
5.	Классификация погоды для медицинских целей.	1	2	2	4	Вопросы на лекции и на практических занятиях. Отчет по практической работе.	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-3 ПК-1
6	Возможности прогноза погоды для медицинских целей.	1	2	2	4	Вопросы на лекции и на практических занятиях. Отчет по практической работе.	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-3 ПК-1
	ИТОГО		14	14	80		20	

С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена (36 часа)

144 часа

Заочная форма обучения (2016, 2017,2018 гг. набора)

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самост. работа			
1	Основные характеристики космической и земной погоды	2	2	2	25	Вопросы на лекции и на практических занятиях	2	ОК-3
2	Основные характеристики околоземного космического пространства	2	-		20	Опрос	-	ОПК-2 ОПК-3 ПК-3 ПК-1
3	Метеорологические и геофизические факторы в биометеорологии	2	-		16	Опрос	-	ОПК-2 ОПК-3 ПК-3 ПК-1
4	Биометеорологические параметры и их классификация	2	1	2	24	Отчет по практической работе	-	ОПК-2 ОПК-3 ПК-3 ПК-1
5	Классификация погоды для медицинских целей.	2	1	2	21	Вопросы на лекции и на практических занятиях. Отчет по прак-	1	ОПК-2 ОПК-3 ПК-3 ПК-1

						тической работе		
6	Возможности прогноза погоды для медицинских целей.	1	-	4	15	Вопросы на лекции и на практических занятиях. Отчет по практической работе.	1	ОПК-2 ОПК-3 ПК-3 ПК-1
	ИТОГО		4	10	121		2	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена (9 часа)					144 часа			

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1 Основные характеристики космической погоды

Солнце, общие сведения о Солнце. Активные явления на Солнце и их энергетические характеристики. Фотосферные и хромосферные образования. Солнечная корона. Индексы солнечной активности. Пятнообразовательная активность Солнца. Распределение солнечных пятен по долготе. Цикличность пятнообразовательной деятельности. Электромагнитное излучение Солнца. Солнечная постоянная. Нестабильность солнечной постоянной. Корпускулярная солнечная радиация. Вспышки на Солнце, солнечный ветер. Структура солнечных магнитных секторов. Космические ритмы: происхождение, природа, основные свойства. Галактические и солнечные космические лучи, энергетический спектр. Солнечные шумовые бури.

4.2.2 Основные характеристики околоземного космического пространства

Зона околоземного космического пространства и ее границы. Основные физические свойства и природные особенности околоземного космического пространства. Гравитационное, магнитное и электрическое поле Земли. Геомагнитное поле, строение. Солнечные космические лучи и геомагнитное поле. Солнечные бури и геомагнитное поле, геомагнитные бури. Индексы геомагнитной активности. Ионосфера. Роль рентгеновского излучения Солнца на изменчивость ионосферы. Солнечные вспышки, магнитные бури и ионосфера. Космические лучи и солнечное излучение в приполярных областях.

4.2.3. Метеорологические и геофизические факторы в биометеорологии

Оценка метеорологических факторов, влияющих на биосферу. Комплексные биометеорологические факторы в различных воздушных массах. Индексы циркуляции атмосферы. Ионизация воздуха под воздействием космических лучей, ультрафиолетового излучения Солнца, излучения радиоактивных веществ, имеющихся на поверхности Земли и в воздухе, электрических разрядов в атмосфере и других физических процессов в атмосфере. Роль конвекции, образования облаков, осадков в возникновении атмосферных электрических полей. Влияние метеорологического режима атмосферы на ионизацию атмосферы. Характеристики ионизации воздуха и электрического поля атмосферы. Понятие об особоопасных атмосферных явлениях. Влияние изменения климата на изменение биометеорологических факторов.

4.2.4. Биометеорологические параметры и их классификация

Комплексные биометеорологические параметры (индексы). Эффективные (ощущаемые) температуры, Индивидуальные особенности метеотропности человека. Индексы патогенности погоды. Тепловой баланс тела человека. Изменение метеорологических условий и весовое содержание кислорода в воздухе. Комплексные биометеорологические 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. Понятие комфортности погоды. Классификация биометеорологических параметров по степени воздействия на составляющие биосферы (растения, животные, человек). 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 биометеорологических параметров. Антропогенное изменение биометеорологического режима атмосферы.

4.2.5. Классификация погоды для медицинских целей.

Задачи классификации погоды в биометеорологии. Климат как рекреационный ресурс. Метеотропные эффекты при отдельных метеорологических факторах атмосферы. Ат-

мосферные 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.

4.2.6. Возможности прогноза погоды для медицинских целей.

Медико-метеорологическое прогнозирование. Прогноз космической и земной погоды для медицинских целей. Учет факторов, определяющих загрязнение атмосферы в прогнозах погоды для медицинских целей.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Солнце – строение, характеристики солнечной активности	Практические занятия	ОК-3, ОПК-2 ОПК-3, ПК-1, ПК-3
2	1	Солнечные вспышки. Межпланетное магнитное поле. Характеристики космической погоды	Практические занятия	ОК-3, ОПК-2 ОПК-3, ПК-1, ПК-3
3	2	Геомагнитное поле. Индексы геомагнитной активности	Практические занятия	ОК-3, ОПК-2 ОПК-3, ПК-1, ПК-3
4	2	Ионосфера. Солнечная деятельность и ионосфера	Практические занятия	ОК-3, ОПК-2 ОПК-3, ПК-1, ПК-3
5	3	Биометеорологические факторы. Комплексные биометеорологические факторы.	Практические занятия	ОК-3, ОПК-2 ОПК-3, ПК-1, ПК-3
6	3	Ионизация атмосферы. Электрическое поле атмосферы, как биометеорологический фактор	Практические занятия	ОК-3, ОПК-2 ОПК-3, ПК-1, ПК-3
7	4	Биометеорологические параметры. Уравнение теплового баланса	Практические занятия	ОК-3, ОПК-2 ОПК-3, ПК-1, ПК-3

		тела человека		
8	4	Индексы патогенности. Циркуляция атмосферы и биометеорологический режим атмосферы.	Практические занятия	ОК-3, ОПК-2 ОПК-3, ПК-1, ПК-3
9	4	Антропогенное изменение биометеорологического режима атмосферы Методы оценки.	Практические занятия Доклады студентов	ОК-3, ОПК-2 ОПК-3, ПК-1, ПК-3
10	5	Классификация погода для медицинских целей.	Практические занятия Доклады студентов	ОК-3, ОПК-2 ОПК-3, ПК-1, ПК-3
11	5	Климат, как рекреационный ресурс. Географическое распределение биометеорологических ресурсов.	Практические занятия Доклады студентов	ОК-3, ОПК-2 ОПК-3, ПК-1, ПК-3
12	5	Метеопатические фазы погоды.	Практические занятия Доклады студентов	ОК-3, ОПК-2 ОПК-3, ПК-1, ПК-3
13	6	Составление прогноза погода - методика, задачи.	Практические занятия Доклады студентов	ОК-3, ОПК-2 ОПК-3, ПК-1, ПК-3
14	6	Учет антропогенных факторов в прогнозе погоды для медицинских целей.	Практические занятия Доклады студентов	ОК-3, ОПК-2 ОПК-3, ПК-1, ПК-3
15	6	Практическое использование результатов мониторинга биометеорологического режима атмосферы и учета специализированного прогноза погоды	Практические занятия Доклады студентов	ОК-3, ОПК-2 ОПК-3, ПК-1, ПК-3

Семинарские и лабораторные занятия учебным планом не предусмотрено

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

- 5.1.1. Вопросы на лекции. Студентам предлагаются вопросы по каждому разделу с последующим их домашним анализом и письменными ответами, обсуждаемые на следующей лекции.
- 5.1.2. Выполнение расчетных работ, обсуждение результатов.
- 5.1.3. Беседа со студентами (коллоквиум) по темам практических работ. На основании результатов коллоквиума студент допускается (не допускается) к экзамену.
- 5.1.4. Прием реферата и заслушивание доклада по теме реферата.

а) Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

Вопросы на лекции:

- 1) Основные параметры Солнца и характеристики, солнечной активности,
- 2) Строение геомагнитного поля и факторы, влияющие на его характеристики,
- 3) Ионосфера. Факторы, влияющие на характеристики ионосферы.
- 4) Понятие космической погоды. Основные характеристики.
- 5) Биологический организм как электромагнитная система,
- 6) Метеорологические величины, как биометеорологические факторы,
- 7) Как рассчитать весовое содержание кислорода в единице объема 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) Основные источники ионизации атмосферного воздуха.
- 13) Параметры ионизации атмосферы и биологические организмы,
- 14) Изменение параметров атмосферного электричества в облачной атмосфере.
- 15) Изменение параметров атмосферного электричества в различных воздушных массах.

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

Образцы вопросов для тестирования студентов.

1. Космическая погода – это:
 - a) совокупность явлений на Солнце, в верхней атмосфере, околоземном космическом пространстве и межпланетной среде, оказывающих воздействие на процессы в околоземном космическом пространстве
 - b) совокупность явлений на Солнце, околоземном космическом пространстве и межпланетной среде
 - c) совокупность явлений на Солнце, околоземном космическом пространстве и межпланетной среде, оказывающих воздействие на процессы в околоземном космическом пространстве.

(Правильный ответ – а)

2. Какие метеорологические величины учитываются при оценке метеотропности состояния атмосферы
- a) температура 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 – с)

3. 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
 - c) Это комплекс метеорологических величин, учитывающий температуру и влажность воздуха, скорость ветра, облачность и наличие осадков в данный момент времени.

(Правильный ответ – с)

4. Что такое эффективная температура в биометеорологии человека?
- a) Это условная температура, учитывающая метеорологические величины, влияющие на теплоощущения тела человека,
 - b) Это эмпирическая величина, состоящая из слагаемых, учитывающих влияния температуры и влажности воздуха и скорости ветра,
 - c) Это эмпирическая величина, определяющая уровень комфортности организма человека в данный момент.

(Правильный ответ – а)

Вопросы к коллоквиуму перед практическими занятиями по теме «биометеорологический режим атмосферы»

- 1. Какие характеристики активности Солнца используются при оценке биометеорологического режима атмосферы?
- 2. Климатические факторы и показатели развития общественного производства,
- 3. Метеорологические факторы загрязнения атмосферы,

4. В чем заключается парниковый эффект атмосферы? Влияние города на парниковый эффект.
5. Биоклиматические последствия парникового эффекта,
6. Особенности состояния воздуха в закрытых помещениях,
7. Методы оценки климатических ресурсов для жизнедеятельности человека

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 термического режима атмосферы в муссонной климатической зоне
9. Вода в атмосфере (пар, вода, облака, осадки) и ее биометеорологическое значение
10. Ветер, циркуляция атмосфера, как биометеорологические факторы
11. Метеорологический режим атмосферы, как биометеорологический фактор
12. Биометеорология растений
13. Вопросы солнечно-земной связи
14. Космические лучи, происхождение, влияние на атмосферу
15. Факторы, влияющие на характеристики ионосферы
16. Геомагнитное поле – происхождение, характеристики, возможное влияние на человека
17. Межпланетное магнитное поле – воздействие на процессы на поверхности Земли и на организм человека
18. Исследования одновременной изменчивости параметров солнечной активности и геомагнитного поля
19. Факторы, влияющие на биоэнергетику человека
20. Электрическое поле атмосферы, как биометеорологический фактор
21. Ионизация атмосферы – источники и параметры ионизации, влияние на состав атмосферы, пространственная и временная изменчивость, влияние на биосферу

22. Ионосфера, строение, факторы, влияющие на ее параметры
23. Особенности циркуляции атмосферы и изменчивость биометеорологических факторов в циклоне
24. Особенности циркуляции атмосферы и изменчивость биометеорологических факторов в антициклоне
25. Природные электромагнитные поля, как биометеорологический фактор
26. Геопатогенные зоны, происхождение, влияние на биосферу
27. Классификация погоды для медицинских целей
28. Понятие «биоклиматические ресурсы», методы их оценки
29. Возможности прогноза погоды для медицинских целей
30. Особенности биометеорологического режима района
31. Биометеорология и животные
32. Биологические и природные ритмы

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, базовые учебники [2-4] и презентации лекций, опубликованные в Интернете.

Студенты заочной формы обучения выполняют контрольную работу, пользуясь методическими указаниями.

5.3. Промежуточный контроль

Контроль по результатам 1-го учебного семестра – экзамен.

Вопросы к экзамену

1. Основные параметры Солнца и характеристики, солнечной активности.
2. Строение геомагнитного поля и факторы, влияющие на его характеристики.
3. Ионосфера. Факторы, влияющие на характеристики ионосферы.
4. Понятие «Космическая погода». Основные характеристики.
5. Биологический организм как электромагнитная система. Метеорологические величины, как биометеорологические факторы.
6. Как рассчитать весовое содержание кислорода в единице объёма воздуха?
7. Составляющие теплового баланса тела человека.
8. Составляющие радиационного баланса тела человека.
9. Роль ультрафиолетовой радиации в жизни биосферы.
10. Биометеорологические ресурсы
11. Рекреационные ресурсы.

12. Основные источники ионизации атмосферного воздуха.
13. Параметры ионизации атмосферы и биологические организмы.
14. Изменение параметров атмосферного электричества в облачной атмосфере.
15. Изменение параметров атмосферного электричества в различных воздушных массах.
16. Что такое биоклиматограмма?
17. Какие характеристики активности Солнца используются при оценке биометеорологического режима атмосферы?
18. Климатические факторы и показатели развития общественного производства,
19. Метеорологические факторы загрязнения атмосферы,
20. В чем заключается парниковый эффект атмосферы? Влияние города на парниковый эффект.
21. Биоклиматические последствия парникового эффекта,
22. Особенности состояния воздуха в закрытых помещениях,
23. Методы оценки климатических ресурсов для жизнедеятельности человека,
24. Что такое геопатогенная зона,
25. Как человек изменяет физические поля атмосферы открытых и закрытых пространств?
26. Что такое биометеорологические параметры и индексы?
27. Факторы, определяющие патогенность атмосферы,
28. Что является основой для классификации погоды для медицинских целей
29. Что является основой для прогноза космической и земной погоды для жизнедеятельности человека?

Образцы экзаменационных билетов

Экзаменационный билет № 1

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет

Кафедра Метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

Курс Метеорологические и гелиогеофизические аспекты в биометеорологии

1. Строение геомагнитного поля.
2. Изменение параметров атмосферного электричества в различных воздушных массах.

Заведующий кафедрой _____ В.Н. Абанников

Экзаменационный билет № 1

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет

Кафедра Метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

Курс Метеорологические и гелиогеофизические аспекты в биометеорологии

1. Факторы, влияющие на тепловую нагрузку на тело человека.
2. Методы оценки биометеорологического режима атмосферы.

Заведующий кафедрой _____ В.Н. Абанников

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

а) Основная литература:

1. Метеорология и климатология: Учебное пособие / Г.И. Пиловец. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. – 399с <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=391608>
2. Степанюк И.А., Проблема мониторинга электромагнитных полей КНЧ диапазона в тропосфере и гидросфере Земли. -СПб.:РГГМУ,2014. – 204с

б) Дополнительная литература:

1. Александров Э.Л., Израэль Ю.А., Кароль И.Л., Хргиан А.Х. Озонный щит Земли и его изменения. – СПб: Гидрометеоиздат, 1992. –288
2. Базилевская Г.А., Крайнев М.Б., Махмутов В.С. и др. Солнечные протонные события по наблюдениям в стратосферном эксперименте ФИАН // Геомагнетизм и аэрономия. – 2003. – Т.43 (4). – С.442–452.
3. Белов А.В., Гущина Р.Т., Обридко В.Н., Шельтинг Б.Д., Янке В.Г. Связь долговременной модуляции космических лучей с характеристиками глобального магнитного поля Солнца // Геомагнетизм и аэрономия. – 2002. – Т.42(6). – С.727–735.
4. Вангенгейм Г.Я. Основы макроциркуляционного метода долгосрочных метеорологических прогнозов для Арктики // Труды Арктического научно-исследовательского института. – 1952. – Т.34. – 314 с.

5. Вашенюк Э.В., Балабин Ю.В., Гвоздевский Б.Б., Карпов С.Н. Релятивистские солнечные протоны в событии 20 января 2005 г. Модельные исследования // Геомагнетизм и аэронавигация. – 2006. – Т.46 (4). – С.449–455.
6. Криволюцкий А.А., Репнев А.И. Воздействие космических факторов на озоносферу Земли. – М.: ГЕОС, 2009. – 384 с.
7. Гальпер А.М. Радиационный пояс Земли // Соросовский образовательный журнал. – 1999. – №6. – С.75– 81.
8. Пудовкин М.И. Солнечный ветер // Соросовский образовательный журнал. – 1996. – Т.12. – С.87–94.
9. Хвиюзова Т.А. Солнечные источники и типы потоков солнечного ветра / В: “Физика околоземного космического пространства”. Т.2. ПГИ, Апатиты. – 2000.
10. Харгривс Дж. К. Верхняя атмосфера и солнечно-земные связи. Введение в физику околоземной космической среды. Л.: Гидрометеиздат. – 1982. – 352 с.
11. Влияние секторной структуры межпланетного магнитного поля на результаты измерения гравитационной постоянной / Б. М. Владимирский, А. В. Брунс // Биофизика.- 1998.- Т. 43, Вып. 4.- С. 720 – 725
12. Система медицинского прогноза погоды на федеральных курортах Кавказских Минеральных Вод. Текст. Метод. пос.-Пятигорск,-2009. 23 с.
13. Переведенцев Ю.П., Наумов Э.П., Шанталинский К.М. Климатические условия и ресурсы Республики Удмуртия. Казань, Изд-во КГУ, 2009.
14. Абдусаматов Х.И. Солнце диктует климат Земли., изд. «Logos» – 2009, 197с
15. Степанюк И.А. Космогеофизические и гидрофизические факторы в морских технологиях – СПб.Изд. Астерион, 2008.-120 с.
16. Степанюк И.А. Пограничные аспекты геофизики –СПб.: Изд-во «Роза мира», 2009 _ 230 с.
17. Владимирский Б.М.,Темурьянц Н.А. Влияние солнечной активности на биосферу-ноосферу. Москва, 2000. – 270 с.
18. Уайтхаус Д.Биография Солнца: /пер. с англ. И ред. Ю.Н.Скорород/-М.:Эксмо, 2008.-368с
19. Энциклопедия климатических ресурсов Российской Федерации/ Под ред. Н.В. Кобышевой, К.Ш. Хайруллина. – СПб, Гидрометеиздат, 2005.-319с
20. Волчек О.Д., Геокосмос и человек. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена.-2006.-331с.
21. Бреус Т.К., Рапопорт С.И., Магнитные бури – медико-биологические и геофизические аспекты. – Из-во «Советский спорт», 2003. – 192с.
22. Ревич, Б.А. Чем грозит нашему здоровью изменение климата Текст. / Б.А. Ревич // Земля

и вселенная.-2009.- 3.-С.37 44.

23. Брунов В.В. Влияние гео- и технопатогенных зон на различные аспекты жизнедеятельности / - М.: Амрита-Русь, 2006. – 464с.
24. Исаев А.А. Экологическая метеорология. - М.: Научный мир, 2001г.- 458
25. Космос и жизнь. Коллективная монография под ред. Григорьева П.Е., Сулейманова И.Э. _Симферополь: ДИАЙПИ, 2010. _ 192 с.
26. Чижевский А.Л. Космический пульс жизни: Земля в объятиях Солнца. Гелиотараксия. - М.:Мысль, 1995.-768с.
27. Эйгенсон М.С., Гневышев М.Н., Оль А.И., Рубашев Б.М. Солнечная активность и ее земные проявления. М.: ОГИЗ.323 с
28. Космические тайны вашего самочувствия / В.И. Хаснулин,-Новосибирск: Наука. Сиб. Отд-ние,1992.-176 с.
29. 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
30. Владимирский Б.М., Кисловский Л.Д. статья «Солнечная активность и биосфер (лаборатория «Погода и человек»)
31. Климатология. Практикум/под ред. Г.Щ. Задде. Томск: Изд-во Томского ЦНТИ, 2013. 232 с.
32. Иванова,Н.С. Медицинская экология. – СПб.:СпецЛит, 2012. – 38 с;
33. Головина Е.Г., Русанов В.И. Методические рекомендации по расчету биометеорологических параметров, 2013г , в электронном виде
34. Авдюшин С.И., Данилов А.Д. Рассказ о космической погоде –Л.:Гидрометеиздат, 1993.- 160 с.
35. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь,-Изд.»Мысль»,-1973.-350 с.
36. Биография Солнца / Уайтхаус Д: [пер. с англ. И ред. Ю.Н.Скорород], - М.:Эксмо, 2008, - 368 с.
37. Владимирский Б.М., Темурьянц Н.А., Мартынюк В.С. Космическая погода и наша жизнь, изд.: Век-2, 2004 г.,224 с
38. Науки о Земле: Учебное пособие / Г.К. Климов, А.И. Климова. - М.:ИНФРА-М, 2012. - 390 с.:
39. Человек в биосфере: Учебное пособие / Л.Н. Ермаков. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 206 с.:
40. Человек и его потребности: Учебное пособие / Л.П. Шиповская. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. - 432 с.:

41. Головина, Е.Г., Русанов В.И. Некоторые вопросы биометеорологии. Учебное пособие. - СПб.: РГГМИ, 1994. – 90 с;

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. 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/>
2. Ритмы сердца-ритмы жизни. / Dinamika technologies - Электрон, дан. - СПб.: Компания Динамика, 2010. -Режим доступа: <http://www.dyn.ru/products/products>.
3. 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>.
4. . CliWare Электронный ресурс.: Мониторинг сбора данных оперативных наблюдений - М.: ВНИИГМИ-МЦД - Электрон, дан. - Режим доступа: <http://cliware.meteo.ru/gtsmonitor/index.html>.
5. Интернет-ресурсы: Библиотека РГГМУ - <http://lib.rshu.ru/>
6. Гидрометцентр России - <http://meteoinfo.ru/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

**Вид учебных
занятий**

Организация деятельности студента

**Лекции
(темы №1-6)**

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет

Практические занятия (темы №1-6)

Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.

Конспектирование источников, прежде всего - базового учебника и описаний лабораторных работ.

Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом.

Подготовка специальной рабочей тетради для лабораторных работ. Подготовка шаблонов таблиц, схем и другого графического материала для заполнения при выполнении работы.

Индивидуальные задания (подготовка докладов, рефератов)

Поиск литературы и составление библиографии по теме, использование от 3 до 5 научных работ.

Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.

Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и другое. Изложение основных аспектов проблемы, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме.

Подготовка к экзамену

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.

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 1-6	<u>информационные технологии:</u> 1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций, <u>образовательные технологии</u> 1. интерактивное взаимодействие педагога и студента	1. Пакет Word, PowerPoint. 2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн http://elib.rshu.ru 3. Электронно-библиотечная система Znanium, http://znanium.com 4. Компьютерные презентации лекций

	2. сочетание индивидуального и коллективного обучения	«Основы биометеорологии» Автор – Головина Е.Г. Вебинары по курсу для студентов заочной формы обучения. http://fzo.rshu.ru/ раздел "Лекции онлайн". Лекции по курсу «Физика атмосферы», лектор – Головина Е.Г.
--	-------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

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

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

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

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

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

Протокол заседания кафедры метеорологии, климатологии и охраны атмосферы (МКОА) от 30.05.2019 г. № 9

Лист изменений

Изменения, внесенные протоколом заседания кафедры метеорологии, климатологии и охраны атмосферы (МКОА) от 30.05.2019 г. № 9:

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

<i>Код компетенции</i>	<i>Компетенция</i>
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОПК-4	способностью ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований
ОПК-5	готовностью делать выводы и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований
ПК-1	понимание и творческое использование в научной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин.
ПК-2	участием в выполнении экспериментов, проведении наблюдений и измерений, составлении их описания и формулировке выводов

6. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения 2017,2018 гг. набора	Заочная форма обучения 2016, 2017, 2018 гг. набора
Общая трудоёмкость дисциплины	144 часа	144 часа
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	56	16
В том числе:	8	
лекции	28	6
практические занятия	28	10
семинарские занятия	-	-

Самостоятельная работа (СРС) – всего:	88	128
Вид промежуточной аттестации (за- чет/экзамен)	экзамен	экзамен

Структура дисциплины

Очная форма обучения 2019 г. набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной рабо- ты, в т.ч. самостоя- тельная работа сту- дентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной	Форми- руемые компе-
			Лекции	Практич.	Самост. работа			
1	Основные характе- ристики космиче- ской погоды	1	4	4	14	Вопросы на лек- ции и на практи- ческих занятиях	2	ОК-1
2	Основные характе- ристики околозем- ного космического пространства	1	4	4	16	Вопросы на лек- ции и на практи- ческих занятиях. Отчет по практи- ческой работе	4	ОПК-4 ОПК-5 ОК-3 ПК-1
3.	Метеорологические и геофизические факторы в биоме- теорологии	1	8	4	14	Вопросы на лек- ции и на практи- ческих занятиях. Отчет по практи- ческой работе.	2	ОПК-4 ОПК-5 ПК-2 ПК-1
4.	Биометеорологиче- ские параметры и их классификация	1	4	8	16	Вопросы на лек- ции и на практи- ческих занятиях. Отчет по практи- ческой работе	4	ОПК-4 ОПК-5 ПК-2 ПК-1

5.	Классификация погоды для медицинских целей.	1	4	4	14	Вопросы на лекции и на практических занятиях. Отчет по практической работе.	2	ОПК-4 ОПК-5 ПК-2 ПК-1
6	Возможности прогноза погоды для медицинских целей.	1	4	4	14	Вопросы на лекции и на практических занятиях. Отчет по практической работе.	2	ОПК-4 ОПК-5 ПК-2 ПК-1
	ИТОГО		28	28	88		20	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена (36 часа)						144 часа		

Заочная форма обучения 2019 г. набора

<i>№ п/п</i>	<i>Раздел и тема дисциплины</i>	<i>Курс</i>	<i>Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.</i>			<i>Формы текущего контроля успеваемости</i>	<i>Занятия в активной и интерактивной</i>	<i>Формируемые компетенции</i>
			<i>Лекции</i>	<i>Семинар Лаборат. Практич.</i>	<i>Самост. работа</i>			
1	Основные характеристики космической и земной погоды	2	2	2	22	Вопросы на лекции и на практических занятиях	2	ОК-1
2	Основные характеристики околоземного космического пространства	2	-		20	Опрос	-	ОПК-4 ОПК-5 ОК-3 ПК-1
3	Метеорологические и геофизические факторы в биометеорологии	2	-		20	Опрос	-	ОПК-4 ОПК-5 ПК-2 ПК-1
4	Биометеорологические параметры и их классификация	2	2	2	22	Отчет по практической работе	-	ОПК-4 ОПК-5 ПК-2 ПК-1
5	Классификация погоды для медицинских целей.	2	2	2	22	Вопросы на лекции и на практических занятиях. Отчет по практической	1	ОПК-4 ОПК-5 ПК-2 ПК-

						работе		1
6	Возможности прогноза погоды для медицинских целей.	2	-	4	22	Вопросы на лекции и на практических занятиях. Отчет по практической работе.	1	ОПК-4 ОПК-5 ПК-2
	ИТОГО		6	10	128		2	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена (9 часа)					144 часа			

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