

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт экологии и природопользования



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Д. А. Гаюровский  
01 » июня 2021 г.



*подписано электронно-цифровой подписью*

## **Программа дисциплины**

Специальный практикум по метеорологии

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология  
Профиль подготовки: Цифровая метеорология: анализ и прогноз климатических рисков  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очное  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2022

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. (доцент) Николаев А.А. (кафедра метеорологии, климатологии и экологии атмосферы, отделение природопользования), Aleksandr.Nikolaev@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Шанталинский К.М. (кафедра метеорологии, климатологии и экологии атмосферы, отделение природопользования), Konstantin.Shantalinsky@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4	Владение теоретическими основами и практическими методами отбора и систематизации гидрометеорологической информации в целях оценки и прогнозирования состояния окружающей среды, оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

1. Физические закономерности определяющие развитие атмосферных процессов и изменения погоды.
2. Закономерности распределения и преобразования в тропосфере и нижней стратосфере полей метеорологических величин.
3. Основные виды данных зондирования системы подстилающая поверхность - атмосфера, используемые для анализа и прогноза атмосферных процессов и погоды.
4. Различные методы краткосрочного предвычисления метеорологических величин и явлений.
5. Стандартное и специализированное программное обеспечение, применяемое для анализа и прогноза атмосферных процессов и погоды.

методы краткосрочного предвычисления метеорологических величин и явлений.

Должен уметь:

1. Анализировать закономерности определяющие развитие атмосферных процессов и изменения погоды.
2. Анализировать процессы преобразования в тропосфере и нижней стратосфере полей метеорологических величин.
3. Использовать геоинформационные системы для поиска и анализа основных видов данных зондирования системы подстилающая поверхность - атмосфера, используемых для анализа и прогноза атмосферных процессов и погоды.
4. Применять методы краткосрочного предвычисления метеорологических величин и явлений.
5. Применять стандартное и специализированное программное обеспечение для формирования баз гидрометеорологических данных, анализа и прогноза атмосферных процессов и погоды.

Должен владеть:

1. Методами анализа закономерностей определяющих развитие атмосферных процессов и изменения погоды.
2. Приемами анализа процессов преобразования в тропосфере и нижней стратосфере полей метеорологических величин.
3. Способами использования геоинформационных систем для поиска и анализа основных видов данных зондирования системы подстилающая поверхность - атмосфера, используемых для анализа и прогноза атмосферных процессов и погоды.
4. Приемами применения стандартного и специализированного программного обеспечения для формирования баз гидрометеорологических данных, анализа и прогноза атмосферных процессов и погоды.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.08 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.04 "Гидрометеорология (Цифровая метеорология: анализ и прогноз климатических рисков)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3 курсе в 5, 6 семестрах.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 86 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 84 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 2 часа(ов).

Самостоятельная работа - 58 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 5 семестре; зачет в 6 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Тема 1. Составление приземных карт погоды.	5	0	0	2	0	0	0	3
2.	Тема 2. Тема 2. Составление приземных карт погоды.	5	0	0	2	0	0	0	
3.	Тема 3. Тема 3. Составление карт барической топографии.	5	0	0	2	0	0	0	2
4.	Тема 4. Тема 4. Составление карт барической топографии.	5	0	0	4	0	0	0	0
5.	Тема 5. Тема 5. Составление специальных карт.	5	0	0	4	0	0	0	0
6.	Тема 6. Тема 6. Анализ приземных карт погоды.	5	0	0	4	0	0	0	0
7.	Тема 7. Тема 7. Анализ приземных карт погоды.	5	0	0	2	0	0	0	2
8.	Тема 8. Тема 8. Анализ карт барической топографии.	5	0	0	2	0	0	0	2
9.	Тема 9. Тема 9. Анализ специальных карт.	5	0	0	2	0	0	0	2
10.	Тема 10. Тема 10. Анализ синоптического положения.	5	0	0	2	0	0	0	2
11.	Тема 11. Тема 11. Анализ синоптического положения.	5	0	0	2	0	0	0	2
12.	Тема 12. Тема 12. Анализ синоптического положения.	5	0	0	2	0	0	0	2
13.	Тема 13. Тема 13. Анализ синоптического положения.	5	0	0	2	0	0	0	2
14.	Тема 14. Тема 14. Анализ синоптического процесса.	5	0	0	2	0	0	0	2
15.	Тема 15. Тема 15. Анализ синоптического процесса.	5	0	0	2	0	0	0	2
16.	Тема 16. Тема 16. Анализ синоптического процесса.	5	0	0	2	0	0	0	2
17.	Тема 17. Тема 17. Анализ синоптического процесса.	5	0	0	2	0	0	0	2
18.	Тема 18. Тема 18. Анализ синоптического процесса.	5	0	0	2	0	0	0	2

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
19.	Тема 19. Тема 19. Анализ синоптического процесса.	6	0	0	2	0	0	0	2
20.	Тема 20. Тема 20. Анализ и прогноз синоптического процесса.	6	0	0	2	0	0	0	2
21.	Тема 21. Тема 21. Анализ и прогноз синоптического процесса.	6	0	0	2	0	0	0	2
22.	Тема 22. Тема 22. Анализ и прогноз синоптического процесса.	6	0	0	2	0	0	0	2
23.	Тема 23. Тема 23. Анализ и прогноз синоптического процесса.	6	0	0	2	0	0	0	2
24.	Тема 24. Тема 24. Анализ и прогноз синоптического процесса.	6	0	0	2	0	0	0	2
25.	Тема 25. Тема 25. Анализ и прогноз синоптического процесса. Прогноз ветра.	6	0	0	2	0	0	0	2
26.	Тема 26. Тема 26. Анализ и прогноз синоптического процесса. Прогноз ветра, температуры.	6	0	0	2	0	0	0	2
27.	Тема 27. Тема 27. Анализ и прогноз синоптического процесса. Прогноз ветра, температуры, облачности.	6	0	0	2	0	0	0	2
28.	Тема 28. Тема 28. Анализ и прогноз синоптического процесса. Прогноз ветра, температуры, облачности, осадков.	6	0	0	2	0	0	0	2
29.	Тема 29. Тема 29. Анализ и прогноз синоптического процесса. Прогноз ветра, температуры, облачности, осадков и явлений погоды.	6	0	0	2	0	0	0	2
30.	Тема 30. Тема 30. Анализ и прогноз синоптического процесса. Составление прогноза погоды общего пользования.	6	0	0	4	0	0	0	2
31.	Тема 31. Тема 31. Анализ и прогноз синоптического процесса. Составление прогноза погоды общего пользования.	6	0	0	4	0	0	0	2
32.	Тема 32. Тема 32. Анализ и прогноз синоптического процесса. Составление прогноза погоды общего пользования.	6	0	0	4	0	0	0	2
33.	Тема 33. Тема 33. Анализ и прогноз синоптического процесса. Составление прогноза погоды общего пользования.	6	0	0	4	0	0	0	1
34.	Тема 34. Тема 34. Анализ и прогноз синоптического процесса. Составление прогноза погоды общего пользования.	6	0	0	4	0	0	0	0
	Итого		0	0	84	0	0	0	58

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Тема 1. Составление приземных карт погоды.

Ознакомление с расположением регионов, больших районов и индексов (номеров) станций.

Изучение схемы и содержания кодов для передачи данных приповерхностных гидрометеорологических наблюдений с наземных FM 12-IX SYNOP, КН-01 SYNOP и морских FM 13-IX SHIP станций. Раскодирование метеорологической информации, закодированной кодами КН-01 SYNOP и FM 13-IX SHIP. Нанесение раскодированных данных на бланк карты. Чтение приземной карты погоды.

#### **Тема 2. Тема 2. Составление приземных карт погоды.**

Ознакомление с расположением регионов, больших районов и индексов (номеров) станций.

Изучение схемы и содержания кодов для передачи данных приповерхностных гидрометеорологических наблюдений с наземных FM 12-IX SYNOP, КН-01 SYNOP и морских FM 13-IX SHIP станций. Раскодирование метеорологической информации, закодированной кодами КН-01 SYNOP и FM 13-IX SHIP. Нанесение раскодированных данных на бланк карты. Чтение приземной карты погоды.

#### **Тема 3. Тема 3. Составление карт барической топографии.**

Изучение схемы кода КН-04. Обратить внимание на то, что в коде КН-04 группа YY используется не только для кодирования числа месяца, но и для указания единиц измерения скорости ветра. Если скорость ветра сообщается в узлах (морских милях в час), то к значению YY прибавляется число 50. Раскодировать аэрологическую информацию. Составление на бланке карты абсолютной барической топографии основных изобарических поверхностей. Для этого необходимо нанести на бланк карты данные вертикального зондирования атмосферы по схеме нанесения. Составление на бланке карты относительной барической топографии, путем вычисления значения относительного геопотенциала путем вычитания из геопотенциальной высоты изобарической поверхности 500 гПа высоты поверхности 1000 гПа и нанесения этой разности на бланк карты по схеме нанесения.

#### **Тема 4. Тема 4. Составление карт барической топографии.**

Изучение схемы кода КН-04. Обратить внимание на то, что в коде КН-04 группа YY используется не только для кодирования числа месяца, но и для указания единиц измерения скорости ветра. Если скорость ветра сообщается в узлах (морских милях в час), то к значению YY прибавляется число 50. Раскодировать аэрологическую информацию. Составление на бланке карты абсолютной барической топографии основных изобарических поверхностей. Для этого необходимо нанести на бланк карты данные вертикального зондирования атмосферы по схеме нанесения. Составление на бланке карты относительной барической топографии, путем вычисления значения относительного геопотенциала путем вычитания из геопотенциальной высоты изобарической поверхности 500 гПа высоты поверхности 1000 гПа и нанесения этой разности на бланк карты по схеме нанесения.

#### **Тема 5. Тема 5. Составление специальных карт.**

Обратить внимание на те группы кода КН-04, в которых кодируется информация о характеристиках тропопаузы и максимального ветра. Раскодировать аэрологическую сводку. Результаты записать. Нанести данные на бланк карты, составить карту тропопаузы. Выполнить процедуру чтения данных с карты. Нанести данные на бланк карты, составить карту максимального ветра. Выполнить процедуру чтения данных с карты.

#### **Тема 6. Тема 6. Анализ приземных карт погоды.**

Анализ полей давления, изменения давления; выделение зон осадков, туманов и отдельных явлений на приземных картах погоды.

На приземной карте провести и оцифровать (надписать) изобары. Определить и отметить положение центров циклонов и антициклонов. Определить положение остальных форм барического рельефа (ложбин, гребней, седловин).

Провести и надписать изаллобары (изотенденции). Определить и отметить положение областей роста и падения давления.

Выделить цветными карандашами осадки, туманы и другие явления погоды. Проанализировать условия погоды в различных частях циклонов и антициклонов.

#### **Тема 7. Тема 7. Анализ приземных карт погоды.**

Анализ полей давления, изменения давления; выделение зон осадков, туманов и отдельных явлений на приземных картах погоды.

На приземной карте провести и оцифровать (надписать) изобары. Определить и отметить положение центров циклонов и антициклонов. Определить положение остальных форм барического рельефа (ложбин, гребней, седловин).

Провести и надписать изаллобары (изотенденции). Определить и отметить положение областей роста и падения давления.

Выделить цветными карандашами осадки, туманы и другие явления погоды. Проанализировать условия погоды в различных частях циклонов и антициклонов.

#### **Тема 8. Тема 8. Анализ карт барической топографии.**

Анализ полей геопотенциала, температуры, влажности на картах барической топографии.

На картах абсолютной барической топографии провести и оцифровать (надписать) изогипсы. Определить и отметить положение центров циклонов и антициклонов. При проведении изогипс и определении центров особое внимание обратить на направление и скорость ветра. Определить положение остальных форм барического рельефа (ложбин, гребней, седловин).

На картах абсолютной барической топографии АТ850 и АТ200 провести изотермы, выделить и обозначить области тепла и холода.

На картах относительной барической топографии провести и оцифровать (надписать) изогипсы (изотермы средней температуры нижней половины тропосферы). Определить и отметить положение центров областей тепла и холода.

С приземной карты перенести условными знаками табл.4.3 перенести на карты барической топографии положение центров барических образований. Выполнить анализ пространственной структуры барических образований.

#### **Тема 9. Тема 9. Анализ специальных карт.**

Проведение изолиний на специальных картах.

На карте тропопаузы провести и оцифровать линии равного давления и изотермы. Выделить и обозначить области высокой и низкой, холодной и теплой тропопаузы. Обратит внимание на расположение этих областей относительно барических образований на приземной карте и картах абсолютной барической топографии, а также областей тепла и холода на картах АТ850, АТ200 и относительной топографии.

На карте максимального ветра провести изотакхи и оси струйных течений. Обозначить области максимального ветра. Оценить характер расположения струйных течений относительно элементов барического рельефа на приземной карте и на картах абсолютной барической топографии.

На карте вертикальных движений провести и надписать линии равных значений индивидуального изменения давления на изобарической поверхности 700 гПа. Выделить и обозначить центры максимальных восходящих и нисходящих движений. Охарактеризовать и объяснить особенности расположения и интенсивности вертикальных движений в связи с особенностями барического рельефа на приземной карте и картах барической топографии.

#### **Тема 10. Тема 10. Анализ синоптического положения.**

Анализ распределения по территории синоптических объектов. Определение степени их выраженности, стадий развития и направлений эволюции.

Обработать комплект синоптических карт. Определить наличие, местоположение, степень выраженности или стадию развития воздушных масс, атмосферных фронтов, циклонов и антициклонов. Оценить характер эволюции основных синоптических объектов.

#### **Тема 11. Тема 11. Анализ синоптического положения.**

Анализ распределения по территории синоптических объектов. Определение степени их выраженности, стадий развития и направлений эволюции.

Обработать комплект синоптических карт. Определить наличие, местоположение, степень выраженности или стадию развития воздушных масс, атмосферных фронтов, циклонов и антициклонов. Оценить характер эволюции основных синоптических объектов.

#### **Тема 12. Тема 12. Анализ синоптического положения.**

Анализ распределения по территории синоптических объектов. Определение степени их выраженности, стадий развития и направлений эволюции.

Обработать комплект синоптических карт. Определить наличие, местоположение, степень выраженности или стадию развития воздушных масс, атмосферных фронтов, циклонов и антициклонов. Оценить характер эволюции основных синоптических объектов.

#### **Тема 13. Тема 13. Анализ синоптического положения.**

Анализ распределения по территории синоптических объектов. Определение степени их выраженности, стадий развития и направлений эволюции.

Обработать комплект синоптических карт. Определить наличие, местоположение, степень выраженности или стадию развития воздушных масс, атмосферных фронтов, циклонов и антициклонов. Оценить характер эволюции основных синоптических объектов.

#### **Тема 14. Тема 14. Анализ синоптического процесса.**

Анализ распределения по территории синоптических объектов. Определение степени их выраженности, стадий развития и направлений эволюции.

Обработать комплект синоптических карт. Определить наличие, местоположение, степень выраженности или стадию развития воздушных масс, атмосферных фронтов, циклонов и антициклонов. Оценить характер эволюции основных синоптических объектов.

#### **Тема 15. Тема 15. Анализ синоптического процесса.**

Анализ распределения по территории синоптических объектов. Определение степени их выраженности, стадий развития и направлений эволюции.

Обработать комплект синоптических карт. Определить наличие, местоположение, степень выраженности или стадию развития воздушных масс, атмосферных фронтов, циклонов и антициклонов. Оценить характер эволюции основных синоптических объектов. Оценить характер направление и скорость перемещения основных синоптических объектов.

#### **Тема 16. Тема 16. Анализ синоптического процесса.**





Анализ распределения по территории синоптических объектов. Определение степени их выраженности, стадий развития и направлений эволюции.

Обработать комплект синоптических карт. Определить наличие, местоположение, степень выраженности или стадию развития воздушных масс, атмосферных фронтов, циклонов и антициклонов. Оценить характер эволюции основных синоптических объектов. Оценить характер направление и скорость перемещения основных синоптических объектов. Составление обзора синоптического процесса. Составление прогноза ветра и прогноза температуры и облачности и осадков. Составление прогноза погоды общего пользования.

### **Тема 32. Тема 32. Анализ и прогноз синоптического процесса. Составление прогноза погоды общего пользования.**

Анализ распределения по территории синоптических объектов. Определение степени их выраженности, стадий развития и направлений эволюции.

Обработать комплект синоптических карт. Определить наличие, местоположение, степень выраженности или стадию развития воздушных масс, атмосферных фронтов, циклонов и антициклонов. Оценить характер эволюции основных синоптических объектов. Оценить характер направление и скорость перемещения основных синоптических объектов. Составление обзора синоптического процесса. Составление прогноза ветра и прогноза температуры и облачности и осадков. Составление прогноза погоды общего пользования.

### **Тема 33. Тема 33. Анализ и прогноз синоптического процесса. Составление прогноза погоды общего пользования.**

Анализ распределения по территории синоптических объектов. Определение степени их выраженности, стадий развития и направлений эволюции.

Обработать комплект синоптических карт. Определить наличие, местоположение, степень выраженности или стадию развития воздушных масс, атмосферных фронтов, циклонов и антициклонов. Оценить характер эволюции основных синоптических объектов. Оценить характер направление и скорость перемещения основных синоптических объектов. Составление обзора синоптического процесса. Составление прогноза ветра и прогноза температуры и облачности и осадков. Составление прогноза погоды общего пользования.

### **Тема 34. Тема 34. Анализ и прогноз синоптического процесса. Составление прогноза погоды общего пользования.**

Анализ распределения по территории синоптических объектов. Определение степени их выраженности, стадий развития и направлений эволюции.

Обработать комплект синоптических карт. Определить наличие, местоположение, степень выраженности или стадию развития воздушных масс, атмосферных фронтов, циклонов и антициклонов. Оценить характер эволюции основных синоптических объектов. Оценить характер направление и скорость перемещения основных синоптических объектов. Составление обзора синоптического процесса. Составление прогноза ветра и прогноза температуры и облачности и осадков. Составление прогноза погоды общего пользования. Оценка оправдываемости прогнозов.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

### 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Сайт ВМО. - [http://www.wmo.int/pages/index\\_en.html](http://www.wmo.int/pages/index_en.html)

Сайт ГМЦ Росгидромета - <http://www.meteoinfo.ru>

Сайт дистанционного обучения ВМО - <http://www.met-elearning.org/moodle>

Сайт ИПК Росгидромета - <http://ipk.meteorf.ru>

Электронная библиотека ВМО. - <http://library.wmo.int>

Электронная библиотека РГГМУ - <http://www.elib.rshu.ru>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	В ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю, при этом, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>К организации самостоятельной работы, на которую отводится значительное количество часов, особенно по сравнению с аудиторной, нужно подходить с особой ответственностью. Внеаудиторная СРС проводится без непосредственного контроля со стороны преподавателя и, следовательно, требует тщательной подготовки. Организация СРС по дисциплине отражается в учебной программе; конкретные виды работы обозначены в тематическом планировании.</p> <p>Выполнение самостоятельной работы поможет студентам в усвоении программного материала и в успешном проведении контрольных мероприятий.</p> <p>Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе. Изучение дисциплины "Прогностические гидрометеорологические модели" предусматривает проведение систематической самостоятельной работы (СРС) студентами, связанной с проработкой конспектов лекций; изучением основных и дополнительных вопросов из перечня рекомендованной основной и дополнительной литературы;</p> <p>завершением выполнения практических заданий начатых в аудитории и анализом полученных результатов; оставлением и оформлением отчетов; подготовкой к контрольным работам, зачету или экзамену; проработкой учебных вопросов для самоконтроля. Основной целью организации СРС является систематизация и закрепление знаний, полученных ими на лекциях, развитие навыков самостоятельного поиска нужных литературных источников.</p> <p>При подготовке к СРС в первую очередь, необходимо обратиться к курсу лекций по данному вопросу и основным учебным пособиям, чтобы найти пути для последующей работы, обновить имеющиеся у студента знания.</p> <p>В ходе СРС студенты закрепляют теоретические основы дисциплины, приобретают навыки поиска дополнительной научной информации, овладевают навыками анализа. Самостоятельная работа с учебными пособиями, научной и методической литературой является наиболее эффективным методом получения основных и дополнительных знаний по дисциплине, активизирует процесс овладения научной информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. СРС предполагает также обращение студентов к словарям, справочникам, энциклопедиям и Интернет ресурсам, что также способствует пониманию и закреплению пройденного материала.</p>
зачет	<p>В ходе подготовки к зачету необходимо изучить конспекты лекций, основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях, учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Доработать конспект, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. При этом предполагается также обращение студентов к словарям, справочникам, энциклопедиям и Интернет ресурсам, что также способствует лучшему пониманию и закреплению пройденного материала. В процессе подготовки к зачету также рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний. При необходимости следует обязательно обращаться за консультацией к преподавателю, при этом, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.</p>

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 05.03.04 "Гидрометеорология" и профилю подготовки "Цифровая метеорология: анализ и прогноз климатических рисков".

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Цифровая метеорология: анализ и прогноз климатических рисков

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

#### Основная литература:

1. Хромов С.П. Метеорология и климатология: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 51140 'География и картография' и специальностям 012500 'География' и 013700 'Картография' / С.П. Хромов, М.А. Петросянц; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. - Москва: Издательство Московского университета, 2013. - 581 с.
2. Хабутдинов Ю.Г. Учение об атмосфере: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 'Экология' / Ю.Г. Хабутдинов, К.М. Шанталинский, А.А. Николаев. - Казань: Казанский государственный университет, 2010. - 244 с.
3. Хабутдинов Ю.Г. Учение об атмосфере: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 'Экология' / Ю.Г. Хабутдинов, К.М. Шанталинский, А.А. Николаев. - Электронные данные (1 файл: 1,17 Мб). - (Казань: Казанский федеральный университет, 2014). - Загл. с экрана. - Вых. дан. ориг. печ. изд.: Казань, 2010. - Режим доступа: открытый. - Текст: электронный. - URL: <http://libweb.kpfu.ru/ebooks/publicat/783765.pdf> (дата обращения: 13.11.2021). - Режим доступа: открытый.
4. Пиловец, Г. И. Метеорология и климатология : учебное пособие / Г.И. Пиловец. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2022. - 399 с. : ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006463-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1860852> (дата обращения: 13.11.2021). - Режим доступа: по подписке.
5. Переведенцев Ю.П. Теория общей циркуляции атмосферы: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 'Гидрометеорология' / Ю.П. Переведенцев, И.И. Мохов, А.В. Елисеев. - Казань: Казанский университет, 2013. - 223 с.
6. Переведенцев Ю.П. Теория общей циркуляции атмосферы: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 'Гидрометеорология' / Ю.П. Переведенцев, И.И. Мохов, А.В. Елисеев [и др.]. - Электронные данные (1 файл: 10,28 Мб). - (Казань: Казанский федеральный университет, 2014). - Загл. с экрана. - Для 9-го семестра. - Вых. дан. ориг. печ. изд. Казань, 2013. - Текст: электронный. - URL: <http://libweb.kpfu.ru/ebooks/publicat/802090.pdf> (дата обращения: 13.11.2021). - Режим доступа: открытый.

#### Дополнительная литература:

1. Воробьев В.И. Синоптическая метеорология: учебник для вузов по спец. 'Метеорология' / В.И. Воробьев. - Ленинград: Гидрометеоиздат, 1991. - 616 с.
2. Зверев А.С. Синоптическая метеорология: учебник для вузов / А.С. Зверев. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Ленинград: Гидрометеоиздат, 1977. - 711 с.
3. Практикум по синоптической метеорологии: учебник / Под. ред. В.И. Воробьева. - Санкт-Петербург: РГГМУ, 2006. - 304 с. - Текст: электронный. - URL: [http://shelly.kpfu.ru/e-ksu/docs/F856477286/vorobevi\\_praktikum.pdf](http://shelly.kpfu.ru/e-ksu/docs/F856477286/vorobevi_praktikum.pdf) (дата обращения: 13.11.2021). - Режим доступа: открытый.
4. Практикум по синоптической метеорологии: учебное пособие / Под. ред. В.И. Воробьева. - Ленинград: Гидрометеоиздат, 1983. - 288 с. (фонд кафедры 15 экз.).
5. Климов, Г. К. Науки о Земле : учебное пособие / Г. К. Климов, А. И. Климова. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 390 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005148-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1842525> (дата обращения: 13.11.2021). - Режим доступа: по подписке.
6. Воробьев В.И. Основные понятия синоптической метеорологии: учебное пособие / В.И. Воробьев. - Санкт-Петербург: РГГМУ, 2003. - 48 с. - Текст: электронный. - URL: [http://shelly.kpfu.ru/e-ksu/docs/F1456704527/Vorobiev\\_Osnovu.pdf](http://shelly.kpfu.ru/e-ksu/docs/F1456704527/Vorobiev_Osnovu.pdf) (дата обращения: 13.11.2021). - Режим доступа: открытый.

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Цифровая метеорология: анализ и прогноз климатических рисков

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.