

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Рабочая программа дисциплины
**Б1.В.ДВ.03.01.03/Б1.В.ДВ.03.02.03 Численные прогнозы погоды и
климата**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

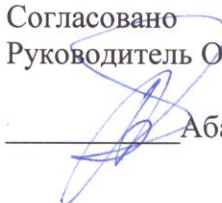
05.03.04 Гидрометеорология

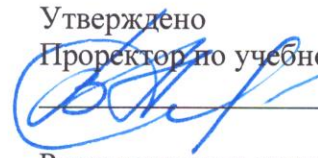
Направленность (профиль)
«Метеорология и климатические риски»

Уровень:
Бакалавриат

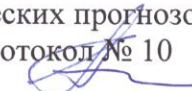
Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП


Абанников В.Н.

Утверждено
Проректор по учебной работе
 Н.О. Верещагина

Рекомендована решением
Ученого совета метеорологического факультета
30.06.2023, протокол № 12

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
метеорологических прогнозов
05.05.2023, протокол № 10
Зав. кафедрой  Анискина О.Г.

Автор-разработчик:
к.ф.-м.н. О.Г. Анискина

Санкт-Петербург
2023

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – сформировать профессиональную компетенцию, а также необходимый объём знаний, умений и навыков, необходимых для разработки численных прогнозов погоды и климата, а также для использования результатов численного моделирования в оперативной практике прогнозирования погоды и при проведении научных исследований.

Задачи дисциплины:

1. Сформировать знание:
 - ~ современных методов численного решения уравнений гидродинамики атмосферы, используемых при прогнозе погоды и климата
 - ~ теоретических основ построения моделей и использования численных методов для прогноза атмосферных процессов, различных пространственно-временных масштабов
 - ~ методов оценки климатических рисков на основе результатов численного моделирования.
2. Сформировать умение:
 - ~ разрабатывать численные модели прогноза погоды и климата,
 - ~ разрабатывать алгоритмы и выбирать методы решения уравнений гидродинамики атмосферы численными методами, в целях разработки моделей прогноза погоды и климата.
3. Сформировать владение
 - ~ навыками разработки численных моделей прогноза погоды и климата,
 - ~ использовать результаты численного прогноза при оценки климатических изменений.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 6 семестре для освоения профессиональных компетенций.

Изучению предшествуют следующие дисциплины:

«Физика», «Математика», «Прикладная математика», «Прикладная физика», «Иностранный язык», «Физика и химия атмосферы», «Введение в метеорологическую специальность», «Динамика атмосферы», «Компьютерные технологии в профессиональной деятельности», «Статистический анализ метеорологической информации», «Общая циркуляция атмосферы».

Изучается параллельно в 6 семестре с такими дисциплинами как:

«Методы синоптических прогнозов», «Прогнозы для обеспечения авиации», «Физика облаков», «Физика верхних слоёв атмосферы», «Методы зондирования окружающей среды», «Методы зондирования окружающей среды».

Дисциплина является базовой для изучения дисциплин:

«Моделирование атмосферных процессов», «Использование профессионального программного обеспечения в метеорологии», «Климатические модели и проекции климата», «Прикладная климатология», «Метеорологическое обслуживание и оценка погодных рисков», «Оценка климатических рисков», при прохождении практик, написании выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:
ПК-2

Таблица 1. Профессиональные компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-2. Способен анализировать явления и процессы природной среды, выявлять их закономерности	ПК-2.1. Осуществляет анализ явлений и процессов, происходящих в природной среде, на основе данных наблюдений, экспериментальных и модельных данных. ПК-2.2. Выявляет закономерности и аномалии происходящих процессов в природной среде.	Знать: - современные методы численного решения уравнений гидродинамики атмосферы, используемых при прогнозе погоды и климата - теоретические основы построения моделей и использования численных методов для прогноза атмосферных процессов, различных пространственно-временных масштабов - методы оценки климатических рисков на основе результатов численного моделирования. Уметь: - разрабатывать численные модели прогноза погоды и климата, - разрабатывать алгоритмы и выбирать методы решения уравнений гидродинамики атмосферы численными методами, в целях разработки моделей прогноза погоды и климата. Владеть: - навыками разработки численных моделей прогноза погоды и климата, - использовать результаты численного прогноза при оценки климатических изменений.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Объем дисциплины	Очная форма обучения	
	Семестр	Итого
	6 семестр	
Зачетные единицы	4	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	65,16	65,16
в том числе:	-	-
лекции	28	28
занятия семинарского типа:	36	36
практические занятия	-	-

лабораторные занятия	36	36
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	78,84	78,84
в том числе:	-	-
- курсовая работа	-	-
- контрольная работа	-	-
Контроль:	0,66	0,66
Всего часов	144	144
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3. Структура дисциплины

№ п/п	Темы дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Практика	СРС			
6 семестр							
1	Тема 1. Введение: Основные понятия численных методов	2	2	4,84	Выполнение лабораторных работ и предоставление полученных результатов (письменно), электронное тестирование в moodle	ПК-2	ПК-2.1
2	Тема 2. Метод сеток. Конечно-разностные аналоги производных	6	8	8	Выполнение лабораторных работ и предоставление полученных результатов (письменно)	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
3	Тема 3. Спектральные методы решения уравнений гидродинамики атмосферы	4	8	8	Выполнение лабораторных работ и предоставление полученных результатов (письменно)	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
4	Тема 4 Методы конечных элементов и конечных объемов для решения уравнений гидродинамики атмосферы.	2	-	10	Электронное тестирование в moodle	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
5	Тема 5. Схемы интегрирования во времени	2	14	8	Выполнение лабораторных работ и предоставление полученных результатов (письменно)	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
Текущий контроль успеваемости – 0,5							
6	Тема 6. Системы координат, используемых в моделирование атмосферных процессов	4	-	8	Электронное тестирование в moodle	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
7	Тема 7. Предсказуемость атмосферных процессов	2	-	8	Электронное тестирование в moodle	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
8	Тема 8. Численный прогноз погоды.	2	-	8	Электронное тестирование в moodle	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
9	Тема 9. Численное моделирование климата.	2	-	8	Электронное тестирование в moodle	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2

10	Тема 10. Современные численные модели погоды и климата.	2	4	8	Выполнение лабораторных работ и предоставление полученных результатов (письменно)	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
Промежуточная аттестация – 0,16							
Итого:		28	36	78,84	-	-	
Всего часов: 72							

4.3. Содержание разделов дисциплины

Таблица 4. Содержание разделов дисциплин

№	Наименование раздела/темы дисциплины	Содержание	Компетенция
1	Тема 1. Введение: Основные понятия численных методов	Роль и место дисциплины в освоении метеорологической специальности. Цели и задачи дисциплины. Содержание дисциплины и её связь с другими дисциплинами. Основные направления развития численных методов и их применений прогнозе погоды и климата. Понятия численных методов.	ПК-2
2	Тема 2. Метод сеток. Конечно-разностные аналоги производных	Метод сеток. Виды сеток. Подсеточные процессы. Аппроксимация. Конечно-разностные аналоги производных. Ошибка аппроксимации. Порядок точности. Вычислительная вязкость. Вычислительная дисперсия. Методы повышения порядка точности производных. Особенности полей влажности и методы их численной аппроксимации. Важность учёта химических процессов в атмосфере и специфика численного решения уравнений, описывающих состав атмосферы и его эволюцию. Монотонные схемы. Квазимонотонные схемы. TVD-схемы. Консервативные схемы. Схемы, сохраняющие интегральные инварианты. Компактные схемы.	ПК-2
3	Тема 3. Спектральные методы решения уравнений гидродинамики атмосферы	Разложение функции в ряд. Базисные функции и их свойства. Разложение в ряд Фурье. Сферические функции. Усечение бесконечных рядов. Определение оптимального количества коэффициентов разложения. Методы минимизации невязки.	ПК-2
4	Тема 4. Методы конечных элементов и конечных объёмов для решения уравнений гидродинамики атмосферы	Понятие конечного элемента и финитной функции. Выбор финитной функции. Аппроксимация уравнения с использованием разложения в ряд по финитным функциям. Потокосная форма уравнений гидродинамики атмосферы. Бокс-метод. Решение уравнений гидродинамики атмосферы в потокосной форме.	ПК-2
5	Тема 5. Схемы интегрирования во времени	Численное интегрирование во времени. Явные и неявные схемы интегрирования по времени. Одноуровневые и двухуровневые схемы интегрирования по времени. Многошаговые схемы. Схема Рунге-Кутты. Метод расщепления.	ПК-2
6	Тема 6. Системы координат, используемых в моделирование атмосферных процессов	Системы координат по горизонтали (сферическая и декартова). Системы координат по вертикали (декартова, изобарическая, сигма, гибридная, изэнтропическая). Вывод системы уравнений гидродинамики атмосферы с произвольной вертикальной координатой. Достоинства и недостатки различных координатных систем. Постановка граничных условий в различных координатных системах.	ПК-2
7	Тема 7. Предсказуемость атмосферных процессов	Понятие предсказуемости атмосферных процессов. Предсказуемость 1 и 2 рода. Оценка предсказуемости численных моделей атмосферы. Оценка предсказуемости атмосферных процессов. Прогноз погоды, долгосрочный	ПК-2

		прогноз и прогноз климата с точки зрения предсказуемости.	
	Численный прогноз погоды	Современные тенденции создание моделей атмосферы. Результаты моделирования погоды.	ПК-2
	Численное моделирование климата	Современные тенденции создание моделей климата. Оценки качества моделирования климата. Возможности ансамблевого моделирования.	ПК-2
	Современные численные модели климата	Современные численные модели климата в рамках проекта СМIP-6. Использование результатов численного моделирования климата в докладах IPCC.	ПК-2

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5. Содержание лабораторных занятий

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов самостоятельной подготовки
1	Лабораторная работа № 1 Дискретизация пространства и определение метеорологических величин в дискретном пространстве	8	6
2	Лабораторная работа № 2 Аппроксимация производных конечно-разностными аналогами и их анализ их точности	18	10
3	Лабораторная работа № 3 Спектральные методы в численных моделях прогноза погоды и климата	18	10
5	Лабораторная работа № 4 Решение прогностических уравнение методом шагов по времени	24	10
10	Лабораторная работа № 5 Анализ результатов моделирования климата	14	10
	Всего		46

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

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу. А также электронный учебный курс «Численные прогнозы погоды и климата» в системе Moodle [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=4427>

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

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале.

Таблица 6. Учёт успеваемости обучающегося по дисциплине

Учет успеваемости	Количество баллов
– Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр	100
– Максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля:	100
в том числе максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации	20

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

Перечень вопросов и критерии оценивания ответов на вопросы в билете по темам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

Форма проведения зачета: решение тестовых заданий.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7. Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Текущий контроль:	0-100
в том числе промежуточная аттестация	0-20
Итого:	100

Таблица 7.1. Распределение баллов по текущему контролю

№	Вид работ	Min	Max
1.	Обязательная часть		
1.1	Текущий контроль успеваемости по проверке сформированности остаточных знаний	2	6
1.1.1	Тест	2	6
1.2	Выполнение практических работ:	14	28
1.2.1	Лабораторная работа 1. Дискретизация пространства и определение метеорологических величин в дискретном пространстве	2	4
1.2.2	Лабораторная работа 2. Аппроксимация производных конечно-разностными аналогами и их анализ их точности	3	5
1.2.3	Лабораторная работа 3. Спектральные методы в численных моделях прогноза погоды и климата	3	6
1.2.4	Лабораторная работа 4. Решение прогностических уравнение методом шагов по времени	3	5
1.2.5	Лабораторная работа 5. Анализ результатов моделирования климата	3	8
	Итого баллов по обязательной части	16	40
2.	Вариативная часть		
2.1	Тест	10	20

2.1.1	Тест на тему «Дискретизация пространства в численных моделях прогноза погоды и климата»	1	2
2.1.2	Тест на тему «Метод конечных элементов при решении уравнений гидродинамики атмосферы»	1	3
2.1.3	Тест на тему «Метод конечных объёмов при решении уравнений гидродинамики атмосферы»	1	3
2.1.4	Тест на тему «Системы координат, используемые при численном моделировании погоды и климата»	1	3
2.1.5	Тест на тему «Предсказуемость атмосферных процессов»	2	3
2.1.6	Тест на тему «Численное моделирование погоды»	2	3
2.1.7	Тест на тему «Численное моделирование климата»	2	3
2.2	Учебное задание продвинутого уровня	15	30
2.2.1	<u>Задача 1.</u> Разработать алгоритм, написать программный код, визуализировать решение трёхмерного уравнения адвекции методом конечных объёмов, провести анализ результатов	5	20
2.2.2	<u>Задача 2.</u> Разработать алгоритм, написать программный код, визуализировать решение трёхмерного уравнений модели мелкой воды методом конечных объёмов, провести анализ результатов	5	35
2.2.3	<u>Задача 3.</u> По данным реанализа рассчитать критерии предсказуемости атмосферных процессов.	5	15
2.2.4	<u>Задача 4.</u> Разработать алгоритм, написать программный код для анализа результатов ансамблевого прогноза.	5	15
2.2.5	<u>Задача 5.</u> Разработать алгоритм, написать программный код для решения уравнения гидродинамики атмосферы методом конечных элементов.	5	15
2.4	Участие в олимпиадах по численному моделированию атмосферных процессов:	60	60
2.4.1	участник внутривузовской олимпиады	5	5
2.4.2	призер внутривузовской олимпиады	10	10
2.4.3	участие в межвузовской олимпиаде	10	10
2.4.4	призер межвузовской олимпиады	15	15
2.4.5	призер национальной олимпиады	20	20
2.5	Публикация в индексируемом журнале по темам изученной дисциплины	5	35
2.5.1	Самостоятельная публикация (от 1 до 3)	10	30
2.5.2	Публикация в соавторстве с преподавателем (не более одной)	5	5
2.6	Участие в грантах, конкурсах технологического предпринимательства, стартап-проектах и иное по темам изучаемой дисциплины(не более двух проектов)	20	60
2.6.1	Участие в стартап-проекте, связанном по теме изучаемой дисциплиной	20	20
2.6.2	Участник Акселерационная программа/ гранта/проект Росмолодежи	20	20
2.6.3	Победитель Акселерационная программа/ гранта/проект Росмолодежи	40	40
2.7	Обучение на массовых онлайн-курсах по теме изучаемой дисциплины с предоставлением сертификата	10	60
2.7.1	Свидетельство о прохождении объёмом до 36 часов	10	10
2.7.2	Свидетельство о прохождении объёмом до 72 часов	20	20
2.7.3	Свидетельство о прохождении объёмом более 200 часов	30	30
2.8	Освоение дополнительной образовательной программы по теме изучаемой дисциплины	10	60
2.8.1	Справка об обучении о прохождении объёмом до 36 часов	10	10
2.8.2	Справка об обучении о прохождении объёмом до 72 часов	20	20
2.8.3	Справка об обучении о прохождении объёмом более 200 часов	30	30
Итого баллов по вариативной части		24	60
4.1	Промежуточная аттестация по дисциплине	0	20
Итого баллов по дисциплине		40	100

Таблица 7.2. Конвертация баллов в итоговую оценку

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Не зачтено	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 «Физика тропосферы и стратосферы».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

1. Истягина, Е. Б. Математическое моделирование : учебное пособие / Е. Б. Истягина, А. А. Пьяных, Т. А. Пьяных. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2022. - 124 с. - ISBN 978-5-7638-4557-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/>
2. Балакин, А. А. Численные методы и математическое моделирование : учебное пособие / А. А. Балакин. - Долгопрудный : Интеллект, 2022. - 288 с. - ISBN 978-5-91559-297-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1870014>
3. Цепелев В.Ю., Анискина О.Г. Ансамблевый прогноз: составление, использование, интерпретация. – СПб: Издательско-полиграфическая ассоциация ВУЗ, 2022.– 110 с.

Дополнительная литература

1. Репинская Р. П. Анискина О. Г. Конечно-разностные методы в гидродинамическом моделировании атмосферных процессов. – СПб.: РГГМИ, 2001 http://elibrary.ru/files_books/pdf/img-213172857.pdf
2. Анискина О.Г., Репинская Р.П. Проекционные методы в атмосферных моделях. – СПб, 2019.– 115 с.
3. Численные методы, используемые в атмосферных моделях. – Л.: Гидрометеоиздат, 1982
4. Мезингер Ф., Аракава А. Численные методы, используемые в атмосферных моделях. – М.: Наука, 1979
5. Клемин, В.В. Динамика атмосферы Воен.-косм. акад. им. А.Ф. Можайского; В.В. Клёмин, Ю.В. Кулешов, С.С. Суворов, Ю.Н. Волконский ; [под общ. ред. С.С. Суворова и В.В. Клёмина]. - Санкт-Петербург: Наука, 2013. - 420 с.
6. Бахвалов, Н. С. Численные методы [Электронный ресурс] / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. - 7-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 636 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=365807>

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Электронный ресурс: Гидрометцентр РФ. Режим доступа - <https://meteoinfo.ru/>
2. Образовательная платформа Нетология [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://netology.ru/>
3. Образовательная платформа Яндекс Практикум [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://practicum.yandex.ru/>
4. Образовательная платформа Skillbox [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://skillbox.ru/>
5. Образовательная платформа SkillFactory [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://skillfactory.ru/>
6. Образовательная платформа Открытое образование [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://openedu.ru/>

7. Образовательная платформа Лекториум [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.lektorium.tv/>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. office 2010 49671955 01.02.2012
2. windows 7 48130165 21.02.2011
3. GNU Fortran - компилятор (свободно распространяемое программное обеспечение).
4. GRADS - система анализа и представления данных (свободно распространяемое программное обеспечение).

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. Режим доступа: <http://elib.rshu.ru>
2. Электронно-библиотечная система Знаниум. Режим доступа: <http://znanium.com>
3. Электронный каталог Научной библиотеки РРГМУ. Режим доступа: <http://elib.rshu.ru>
4. Электронный каталог библиотеки РНБ. Режим доступа: https://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb
5. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Режим доступа <https://biblioclub.ru/>
6. Электронная образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru/>
7. Электронная библиотечная система elibrary. Режим доступа <https://elibrary.ru>
8. Электронная научная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. База данных исследований Центра стратегических разработок [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.csr.ru/ru/research/>
2. База данных международных индексов научного цитирования Scopus [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.scopus.com/>
3. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://webofscience.com/>
4. База данных НИП «Международное Исследовательское Агентство «Евразийский Монитор» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://eurasiamonitor.org/issliedovaniia>
5. База книг и публикаций электронной библиотеки «Наука и Техника» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://n-t.ru/>
6. Базы данных официальной статистики Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistic>
7. Электронная библиотечная система «Znanium» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://znanium.ru/>
8. Электронная библиотечная система «Юрайт» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://urait.ru/>
9. Электронная научная библиотека «Elibrary» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

10. [Электронная научная библиотека «КиберЛенинка»](https://cyberleninka.ru/) [Электронный ресурс].
Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования, обеспечивающим тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспеченностью доступа к архиву метеорологических карт и наблюдений

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

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.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий