

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мурманский арктический государственный университет»
(ФГБОУ ВО «МАГУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.01 Основы метеорологии и климатологии

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы
по направлению подготовки**

05.03.06 Экология и природопользование.

направленность (профиль) Природопользование и экологическая безопасность

(код и наименование направления подготовки
с указанием направленности (наименования магистерской программы))

высшее образование – бакалавриат

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

бакалавр

квалификация

очная

форма обучения

2023

год набора

Составитель(и):
Светлова М.В.,
кандидат географических наук,
доцент кафедры естественных наук

Утверждено на заседании кафедры
естественных наук факультета МиЕН
(протокол № 10 от 18.05.2023 г.)

Зав. кафедрой



Л. В. Милякова

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основной целью дисциплины «Основы метеорологии и климатологии» является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем компетенций для решения задач в различных областях профессиональной, научной, культурной и бытовой сфер деятельности на основе изучения строения атмосферы, процессов и явлений, происходящих в ней, типов погоды и климата.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ПК-1 Способен выявлять и анализировать причины и источники аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду на предприятии

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	2.1. Формулирует в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. 2.2. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. 2.3. Проектирует решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. 2.4. Публично представляет результаты решения конкретной задачи.	Знать: –теоретические основы климатологии и метеорологии; –базовые понятия курса: атмосфера, метеорологические элементы, типы воздушных масс типы атмосферных фронтов, погода, климат; –устройства метеорологических приборов и правила работы с ними. Уметь: –определять метеорологические условия; –применять метеорологические и климатологические методы исследования при решении типовых профессиональных задач.
ПК-1 Способен выявлять и анализировать причины и источники аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду на предприятии	ПК-1.1. Демонстрирует знание методов организации и проведения наблюдений за загрязнением компонентов окружающей среды ПК-1.2 Демонстрирует умение применять нормативную техническую и правовую документацию по вопросам производственного экологического контроля ПК-1.3. Создавать электронные таблицы, выполнять вычисления и обработку данных измерений выбросов, сбросов загрязняющих веществ	Владеть: –понятийным аппаратом дисциплины; –методами обработки, анализа и синтеза метеорологической и климатологической информации

3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 Основы метеорологии и климатологии относится к вариативной части образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, направленность (профиль) Природопользование и экологическая безопасность.

Для освоения данной дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, которые они получили в процессе изучения дисциплин, в том числе: «Общее землеведение» и др.

В свою очередь, «Основы метеорологии и климатологии» представляет собой методологическую базу для усвоения студентами содержания дисциплин, в том числе «Проблемы природопользования в Арктике».

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы или 108 часов (из расчета 1 з.е. = 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в з.е.	Общая трудоемкость (час)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
3	5	3	108	18	22	-	40	8	68	-	-	Зачет
ИТОГО в соответствии с учебным планом												
Итого:	3	108	18	22	-	40	8	68	-	-	Зачет	

Интерактивная форма занятий реализуется в виде семинаров по тематикам дисциплины.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1	Состав и строение атмосферы.	4	4	-	8	1	14	-
2	Солнечная радиация. Тепловой режим атмосферы.	2	4	-	6	1	10	-

3	Атмосферное давление и ветер. Циклоны и антициклоны. Типы ветров. Общая циркуляция атмосферы.	4	4	-	8	2	14	-
4	Влага в атмосфере. Облака. Осадки. Туманы.	4	4	-	8	1	10	-
5	Воздушные массы и атмосферные фронты.	2	4	-	6	1	10	-
6	Погода и климат.	2	2	-	4	2	10	-
	Зачет							
	Итого за семестр	18	22	-	40	8	68	-
	ИТОГО:	18	22	-	40	8	68	-

Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Состав и строение атмосферы

Границы атмосферы. Состав воздуха: основные газы и их значение; водяной пар, аэрозоли и их роль. Гомосфера и гетеросфера. Расслоение атмосферы по вертикали: тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера и их характеристика. Нейтросфера и ионосфера. Происхождение атмосферы и ее эволюция. Значение атмосферы. Взаимодействие ее с другими земными оболочками.

Охрана воздуха от загрязнения. Организация и методы исследования атмосферы.

Раздел 2. Солнечная радиация. Тепловой режим атмосферы

Спектральный состав солнечной радиации. Солнечная радиация на верхней границе атмосферы. Солнечная постоянная. Изменение солнечной радиации по широтам в зависимости от угла падения солнечных лучей и продолжительности дня.

Ослабление солнечной радиации в атмосфере в результате отражения, поглощения и рассеяния. Прямая и рассеянная радиация на земной поверхности. Суточный и годовой ход прямой и рассеянной радиации. Суммарная радиация. Графическое распределение годовой величины суммарной солнечной радиации на поверхности Земли. Альбедо.

Тепличный (оранжерейный) эффект атмосферы. Радиационный баланс (остаточная радиация) и его составляющие.

Схема радиационного баланса. Радиационный баланс подстилающей поверхности, атмосферы и системы «Земля- атмосфера». Географическое распределение радиационного баланса земной поверхности.

Тепловой баланс и его составляющие. Уравнение теплового баланса земной поверхности, атмосферы и системы «Земля- атмосфера». Схема теплового баланса земной поверхности.

Процесс нагревания и охлаждения нижних слоев тропосферы. Турбулентный теплообмен, конвекция, адвекция, теплообмен при фазовых переходах воды (испарении, конденсации, сублимации). Изменение температуры воздуха с высотой. Вертикальный температурный градиент. Адиабатические процессы. Инверсия температуры и ее типы.

Суточный ход температуры воздуха и суточная амплитуда температуры. Заморозки, их типы. Годовой ход температуры воздуха и годовая амплитуда температуры. Основные типы годового хода температур: экваториальный, тропический, тип умеренных широт, полярный. Морской и континентальный ход температур. Зонально-региональные особенности распределения температуры воздуха. Термический экватор. Абсолютный максимум и минимум температуры воздуха на Земле. Тепловые пояса Земли.

Раздел 3. Атмосферное давление и ветер. Циклоны и антициклоны. Типы ветров. Общая циркуляция атмосферы

Единицы измерения давления. Нормальное атмосферное давление. Изменение давления с высотой. Причины изменения давления. Центры действия атмосферы (максимумы и минимумы): постоянные и сезонные (обратимые).

Ветер и его характеристики: направление, скорость, сила. Роза ветров. Факторы, определяющие характеристики ветра: горизонтальный барический градиент, отклоняющая сила вращения Земли, трение. Барический закон ветра. Ветер в свободной атмосфере (вне слоя трения) и у земной поверхности в различных системах изобар (ветры циклонов и антициклонов). Местные ветры: бризы, горно-долинные, ветры склонов, фен, бора, ледниковые и стоковые ветры. Суховеи. Использование энергии ветра.

Понятие о воздушной массе. Условия формирования воздушных масс. Теплые и холодные воздушные массы, их физические свойства и трансформация, зональные («географические») типы воздушных масс, воздух морской и континентальный. Понятия «атмосферный фронт», «фронтальная поверхность», «линия фронта», «климатологический фронт». Условия возникновения фронтов. Их типы: теплый, холодный (первого и второго рода).

Понятия «циклон» и «антициклон». Классификация циклонов и антициклонов. Тропические циклоны, их особенности, районы возникновения и пути движения. Антициклоны, стадии их развития и пути перемещения. Субтропические антициклоны (максимумы). Малые атмосферные вихри: тромбы, смерчи. Факторы, определяющие общую циркуляцию в тропосфере - нижней стратосфере. Господствующий западный перенос в верхних слоях атмосферы. Зональность общей циркуляции в нижних слоях атмосферы в связи с зональным распределением давления. Меридиональные составляющие общей циркуляции атмосферы и междуширотный обмен воздуха.

Раздел 4. Влага в атмосфере. Облака. Осадки. Туманы

Формы воды в атмосфере. Влагооборот. Испарение и испаряемость. Факторы, определяющие величину и скорость испарения. Суточный и годовой ход испарения. Географическое распределение испарения на земной поверхности.

Характеристики влажности воздуха: абсолютная влажность, фактическая упругость водяного пара, упругость насыщения, относительная влажность, дефицит влажности, связь между ними и температурой воздуха. Температура точки росы.

Конденсация и сублимация водяного пара на поверхности. Гидрометеоры: роса, иней, изморозь, жидкий и твердый налет, гололед.

Конденсация и сублимация водяного пара в атмосфере. Ядра конденсации. Туманы, их типы и распространение. Облака, условия их образования. Международная классификация облаков.

Атмосферные осадки. Их виды: жидкие (дождь, морось); твердые (снег, крупа, град); смешанные и условия их формирования. Типы осадков по продолжительности и характеру выпадения: ливневые, обложные, морозящие. Интенсивность осадков. Суточный ход осадков на разных широтах. Основные типы годового режима осадков: экваториальный, муссонный, средиземноморский, умеренный морской и континентальный.

Изогеты. Географическое распределение осадков. Самые влажные и самые сухие места на Земле. Атмосферное увлажнение. Гумидные и аридные территории.

Раздел 5. Воздушные массы и атмосферные фронты

Типы воздушных масс, их характеристики. Атмосферные фронты. Теплый и холодный фронты.

Раздел 6. Погода и климат

Понятие «погода». Элементы погоды. Классификации погод.

Прогноз погоды краткосрочный и долгосрочный. Методы предсказания погоды. Применение наземных измерений и космических наблюдений. Синоптические карты и их анализ.

Климат. Определение понятия. Климатическая система. Факторы климатообразования: солнечная радиация, циркуляция атмосферы и подстилающая поверхность. Теплооборот и влагооборот - климатообразующие процессы, осуществляющиеся в ходе циркуляции атмосферы.

Изменения и колебания климата в плейстоцене и в историческое время. Проблема прогноза климата будущего. Воздействие человека на климат. Микроклимат - климат приземного слоя атмосферы.

Классификация климатов: Кеппена (по принципу климатических аналогий), Берга (основанная на учете ландшафтно-географических зон), Алисова (генетическая).

Характеристика климатических поясов и областей. Влияние климата на дифференциацию географической оболочки. Общий обзор климатических условий Европы, Азии, Африки, Австралии, Северной и Южной Америки, Антарктиды.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

Основная литература:

1. Мазуров, Г.И. Учение об атмосфере [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов по направлениям: физика, география, экология и природопользование, гидрометеорология, прикладная гидрометеорология, метеорология специального назначения / Г.И. Мазуров, В.И. Акселевич, А.Р. Йошпа; Министерство науки и высшего образования РФ, Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2019. – 133 с. Из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561184>

Дополнительная литература:

2. Никонова, М.А. Землеведение и краеведение [Текст]: учеб. пособие для студ. пед. вузов / М.А. Никонова, П.А. Данилов. - М.: Академия, 2002. - 240 с.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебная мебель, ПК, оборудование для демонстрации презентаций, наглядные пособия;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МАГУ.

7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:

- 7.1.1. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:
 - не используется
- 7.1.2. Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства:

- MS Office, Windows 10
 - 7.1.3. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства:
- DJVuReader
 - 7.1.4. Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства:
- Adobe Reader

7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:

- ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;
- ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://urait.ru/>;
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ:

- Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
- Электронная база данных Scopus
- Базы данных компании CLARIVATE ANALYTICS

7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ:

- Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс
<http://www.consultant.ru/>
- ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре»
<http://www.informio.ru/>

8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ

Не предусмотрено.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.