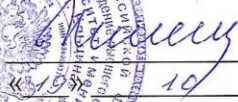


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»



УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности


С.Т. Князев
2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1144327	Метеорология

Екатеринбург, 2020

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа Гидрометеорология	Код ОП 05.03.04/33.01
Направление подготовки Гидрометеорология	Код направления и уровня подготовки 05.03.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Мишарина Анна Сергеевна		ст. преподаватель	Департамент наук о Земле и космосе

Согласовано:

Учебный отдел



1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

Метеорология

1.1. Аннотация содержания модуля

Изучение модуля «Метеорология» направлено на формирование знаний в области физических основ метеорологии. Основной целью освоения дисциплин модуля является овладение базовыми знаниями о строении и свойствах земной атмосферы и физико-химических процессах, протекающих в ней, изучение физических свойств атмосферного воздуха, причин возникновения различных атмосферных явлений, процессов излучения и радиационного переноса в атмосфере, термодинамики атмосферы и её водного режима. Студенты знакомятся с методами измерений и расчетов важнейших параметров термического, влажностного и динамического состояний атмосферы и производства стандартных наземных метеорологических наблюдений, их обработки и анализа. В результате освоения дисциплин студенты овладевают методами синоптического и гидрологического анализа и прогноза погоды общего пользования, а также вырабатывают навыки самостоятельного составления оперативных прогнозов погоды. В модуль входят дисциплины: «Климатология с основами метеорологии», «Физическая метеорология», «Динамическая метеорология», «Атмосферные аэрозоли», «Методы и средства метеорологических наблюдений», «Синоптическая метеорология» и «Физика климата и ОС».

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Атмосферные аэрозоли	3
2	Динамическая метеорология	3
3	Климатология с основами метеорологии	3
4	Методы и средства метеорологических наблюдений	3
5	Синоптическая метеорология	7
6	Физика климата и ОС	3
7	Физическая метеорология	3
ИТОГО по модулю:		25

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Преквизиты модуля	Фундаментальные основы профессиональной деятельности
Постреквизиты и корреквизиты модуля	Модуль начинается с изучения дисциплины «Физическая метеорология» и заканчивается изучением дисциплины «Синоптическая метеорология»

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
Атмосферные аэрозоли	ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания,	РО1-3 ОПК 1 Демонстрировать понимание основных закономерностей, законов, теорий математики, их взаимосвязь с другими дисциплинами.

	<p>полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности</p>	<p>PO2-3 ОПК 1 Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения компетенций по профилю деятельности. PO1-У ОПК 1 Определять пути решения задач профессиональной деятельности, опираясь на знания основных закономерностей, законов, теории математики. PO2-У ОПК 1 Анализировать результаты наблюдений и экспериментов с использованием знаний фундаментальных разделов естественных наук и объективных законов природы. PO1-В ОПК 1 Демонстрировать навыки применения простейших математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности; PO2-В ОПК 1 Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях.</p> <p>PO1-ЛК ОПК 1 Демонстрировать навыки самообразования.</p>
	<p>ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности</p>	<p>PO1-3 ОПК 2 Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области PO1-У ОПК 2 Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств. PO1-В ОПК 2 Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований PO1-ЛК ОПК 2 Проявлять ответственность за проводимые исследования.</p>
	<p>ОПК-3 - Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры</p>	<p>PO1-3 ОПК 3 Демонстрировать понимание принципов анализа и обобщения результатов научных исследований. PO2-3 ОПК 3 Формулировать требования к оформлению результатов исследований. PO3-3 ОПК 3 Демонстрировать понимание приемов и способов самостоятельного поиска и осмысления информации в соответствии с профессиональными задачами. PO1-У ОПК 3 Систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений. PO2-У ОПК 3 Оформлять результаты исследовательской деятельности в виде обзоров литературы, справок, методик в соответствии с принятыми в профессиональной области требованиями; PO3-У ОПК 3 Интерпретировать результаты собственных исследований, соотнося их с данными научной литературы, формулировать заключения и выводы по результатам исследований. PO1-В ОПК 3 Иметь опыт представления обобщенных результатов исследовательской деятельности и их оформления в виде текстовых, графических и иных материалов в соответствии с требованиями; PO2-В ОПК 3 Иметь опыт написания обзоров литературы, справок, методик экспериментов, описания и обсуждения результатов экспериментов на основе информационной и библиографической культуры;</p>

		<p>РО3-В ОПК 3 Иметь опыт подготовки и оформления отчетов по лабораторным работам, практикам, научным исследованиям на основе информационной и библиографической культуры.</p> <p>РО1-ЛК ОПК 3 Демонстрировать развитие когнитивных умений.</p>
	<p>ОПК-6 - Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной формах в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p>	<p>РО1-3 ОПК 6 Демонстрировать понимание норм и правил русского и английского языка в применении к профилю деятельности</p> <p>РО2-3 ОПК 6 Демонстрировать понимание правил оформления научных и научно-технических отчетов и других форм представления результатов профессиональной деятельности.</p> <p>РО1-У ОПК 6 Грамотно формулировать результаты деятельности в профессиональной области на русском и английском языках в соответствии с нормами и правилами.</p> <p>РО2-У ОПК 6 Выбирать стиль оформления научных и научно-технических отчетов, тезисов докладов на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.</p> <p>РО1-В ОПК 6 Иметь опыт представления результатов научно-исследовательской /научно-технической работы на русском и английском языках в устной речи и письменных документах.</p> <p>РО2-В ОПК 6 Иметь опыт написания и оформления отчетов, тезисов, подготовки презентаций по результатам собственной научно-исследовательской / научно-технической работы на русском и английском языках в соответствии со сформированной информационной и библиографической культурой.</p> <p>РО1-ЛК ОПК 6 Проявлять коммуникабельность и корректность в общении.</p>
	<p>ПК-1 - Способен владеть методами и проводить гидрометеорологические измерения, статистическую обработку и анализ гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств</p>	<p>3-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>3-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности</p> <p>У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу</p> <p>П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств</p> <p>П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными</p>
	<p>ПК-2 - Способен понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при</p>	<p>3-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности</p>

	составлении отчетов, обзоров, аннотаций, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований	<p>3-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности</p> <p>У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу</p> <p>П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств</p> <p>П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными</p>
	ПК-5 - Способен осуществлять гидрометеорологическое обеспечение и экологическую экспертизу при строительстве хозяйственных объектов	<p>3-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>3-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности</p> <p>У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу</p> <p>П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств</p> <p>П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными</p>
Динамическая метеорология	УК-9 - Способен выполнять поиск источников информации и данных, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач	<p>3-1 - Описать алгоритмы работы разных поисковых систем и особенности составления запросов при поиске информации в сети Интернет и базах данных</p> <p>3-2 - Объяснить принципы создания информации в цифровой форме и ее использование в информационных процессах</p> <p>3-3 - Характеризовать принципы, основные типы, архитектуры, возможности и сферы применения вычислительных систем, операционных систем и компьютерных сетей</p> <p>3-4 - Привести примеры применения информационных сервисов для решения поставленных задач</p> <p>У-1 - Формулировать корректные запросы при поиске информации в сети Интернет и базах данных с учетом особенностей работы разных поисковых систем</p> <p>У-2 - Выбирать конфигурацию вычислительной системы, операционную систему, пакеты прикладных программ, информационные сервисы и базы данных для обработки, передачи и хранения информации в цифровой форме</p>

		<p>П-1 - Выполнять поставленные задачи по поиску, обработке, передаче и хранению информации в цифровой форме, используя современные технические средства, пакеты прикладных программ, информационные сервисы и базы данных</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические и системные умения, способность к поиску информации</p>
	<p>ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности</p>	<p>РО1-3 ОПК 2 Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области</p> <p>РО1-У ОПК 2 Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств.</p> <p>РО1-В ОПК 2 Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований</p> <p>РО1-ЛК ОПК 2 Проявлять ответственность за проводимые исследования.</p>
	<p>ОПК-3 - Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры</p>	<p>РО1-3 ОПК 3 Демонстрировать понимание принципов анализа и обобщения результатов научных исследований.</p> <p>РО2-3 ОПК 3 Формулировать требования к оформлению результатов исследований.</p> <p>РО3-3 ОПК 3 Демонстрировать понимание приемов и способов самостоятельного поиска и осмысления информации в соответствии с профессиональными задачами.</p> <p>РО1-У ОПК 3 Систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений.</p> <p>РО2-У ОПК 3 Оформлять результаты исследовательской деятельности в виде обзоров литературы, справок, методик в соответствии с принятыми в профессиональной области требованиями;</p> <p>РО3-У ОПК 3 Интерпретировать результаты собственных исследований, соотнося их с данными научной литературы, формулировать заключения и выводы по результатам исследований.</p> <p>РО1-В ОПК 3 Иметь опыт представления обобщенных результатов исследовательской деятельности и их оформления в виде текстовых, графических и иных материалов в соответствии с требованиями;</p> <p>РО2-В ОПК 3 Иметь опыт написания обзоров литературы, справок, методик экспериментов, описания и обсуждения результатов экспериментов на основе информационной и библиографической культуры;</p> <p>РО3-В ОПК 3 Иметь опыт подготовки и оформления отчетов по лабораторным работам, практикам, научным исследованиям на основе информационной и библиографической культуры.</p> <p>РО1-ЛК ОПК 3 Демонстрировать развитие когнитивных умений.</p>

	<p>ОПК-5 - Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>РО1-3 ОПК 5 Сравнить возможности различных современных программных средств для сбора, передачи, обработки и накопления информации РО2-3 ОПК 5 Сделать обзор возможностей использования информационных баз в профессиональной деятельности РО1-У ОПК 5 Осуществлять выбор адекватного программного обеспечения при решении задач по профилю деятельности РО2-У ОПК 5 Осуществлять поиск и выбор необходимых информационных баз данных для решения профессиональных задач РО1-В ОПК 5 Предлагать пути решения задач по профилю деятельности, используя адекватное программное обеспечение. РО2-В ОПК 5 Иметь опыт решения задач профессиональной деятельности с использованием современных информационных баз данных. РО1-ЛК ОПК 5 Демонстрировать развитие компетенций в области ИТ.</p>
	<p>ОПК-6 - Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной формах в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p>	
	<p>ПК-1 - Способен владеть методами и проводить гидрометеорологические измерения, статистическую обработку и анализ гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств</p>	<p>3-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности 3-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными</p>
	<p>ПК-2 - Способен понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении отчетов, обзоров, аннотаций, рефератов и библиографии</p>	<p>3-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности 3-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности</p>

	по тематике проводимых исследований	<p>У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу</p> <p>П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств</p> <p>П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными</p>
	ПК-4 - Способен осуществлять получение оперативной гидрометеорологической информации и ее первичную обработку, в том числе краткосрочные прогнозы погоды общего назначения и прогнозы погоды для авиации в общепринятых кодах	<p>3-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>3-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности</p> <p>У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу</p> <p>П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств</p> <p>П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными</p>
Климатолог ия с основами метеорологи и	УК-9 - Способен выполнять поиск источников информации и данных, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач	<p>3-1 - Описать алгоритмы работы разных поисковых систем и особенности составления запросов при поиске информации в сети Интернет и базах данных</p> <p>3-2 - Объяснить принципы создания информации в цифровой форме и ее использование в информационных процессах</p> <p>3-3 - Характеризовать принципы, основные типы, архитектуры, возможности и сферы применения вычислительных систем, операционных систем и компьютерных сетей</p> <p>3-4 - Привести примеры применения информационных сервисов для решения поставленных задач</p> <p>У-1 - Формулировать корректные запросы при поиске информации в сети Интернет и базах данных с учетом особенностей работы разных поисковых систем</p> <p>У-2 - Выбирать конфигурацию вычислительной системы, операционную систему, пакеты прикладных программ, информационные сервисы и базы данных для обработки, передачи и хранения информации в цифровой форме</p> <p>П-1 - Выполнять поставленные задачи по поиску, обработке, передаче и хранению информации в цифровой форме, используя современные технические средства, пакеты прикладных программ, информационные сервисы и базы данных</p>

		Д-1 - Демонстрировать аналитические и системные умения, способность к поиску информации
ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности		<p>РО1-3 ОПК 1 Демонстрировать понимание основных закономерностей, законов, теорий математики, их взаимосвязь с другими дисциплинами.</p> <p>РО2-3 ОПК 1 Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения компетенций по профилю деятельности.</p> <p>РО1-У ОПК 1 Определять пути решения задач профессиональной деятельности, опираясь на знания основных закономерностей, законов, теории математики.</p> <p>РО2-У ОПК 1 Анализировать результаты наблюдений и экспериментов с использованием знаний фундаментальных разделов естественных наук и объективных законов природы.</p> <p>РО1-В ОПК 1 Демонстрировать навыки применения простейших математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>РО2-В ОПК 1 Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях.</p> <p>РО1-ЛК ОПК 1 Демонстрировать навыки самообразования.</p>
ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности		<p>РО1-3 ОПК 2 Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области</p> <p>РО1-У ОПК 2 Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств.</p> <p>РО1-В ОПК 2 Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований</p> <p>РО1-ЛК ОПК 2 Проявлять ответственность за проводимые исследования.</p>
ОПК-3 - Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры		<p>РО1-3 ОПК 3 Демонстрировать понимание принципов анализа и обобщения результатов научных исследований.</p> <p>РО2-3 ОПК 3 Формулировать требования к оформлению результатов исследований.</p> <p>РО3-3 ОПК 3 Демонстрировать понимание приемов и способов самостоятельного поиска и осмысления информации в соответствии с профессиональными задачами.</p> <p>РО1-У ОПК 3 Систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений.</p> <p>РО2-У ОПК 3 Оформлять результаты исследовательской деятельности в виде обзоров литературы, справок, методик в соответствии с принятыми в профессиональной области требованиями;</p> <p>РО3-У ОПК 3 Интерпретировать результаты собственных исследований, соотнося их с данными научной литературы, формулировать заключения и выводы по результатам исследований.</p> <p>РО1-В ОПК 3 Иметь опыт представления обобщенных результатов исследовательской деятельности и их</p>

		<p>оформления в виде текстовых, графических и иных материалов в соответствии с требованиями;</p> <p>РО2-В ОПК 3 Иметь опыт написания обзоров литературы, справок, методик экспериментов, описания и обсуждения результатов экспериментов на основе информационной и библиографической культуры;</p> <p>РО3-В ОПК 3 Иметь опыт подготовки и оформления отчетов по лабораторным работам, практикам, научным исследованиям на основе информационной и библиографической культуры.</p> <p>РО1-ЛК ОПК 3 Демонстрировать развитие когнитивных умений.</p>
	<p>ОПК-6 - Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной формах в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p>	<p>РО1-3 ОПК 6 Демонстрировать понимание норм и правил русского и английского языка в применении к профилю деятельности</p> <p>РО2-3 ОПК 6 Демонстрировать понимание правил оформления научных и научно-технических отчетов и других форм представления результатов профессиональной деятельности.</p> <p>РО1-У ОПК 6 Грамотно формулировать результаты деятельности в профессиональной области на русском и английском языках в соответствии с нормами и правилами.</p> <p>РО2-У ОПК 6 Выбирать стиль оформления научных и научно-технических отчетов, тезисов докладов на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.</p> <p>РО1-В ОПК 6 Иметь опыт представления результатов научно-исследовательской /научно-технической работы на русском и английском языках в устной речи и письменных документах.</p> <p>РО2-В ОПК 6 Иметь опыт написания и оформления отчетов, тезисов, подготовки презентаций по результатам собственной научно-исследовательской / научно-технической работы на русском и английском языках в соответствии со сформированной информационной и библиографической культурой.</p> <p>РО1-ЛК ОПК 6 Проявлять коммуникабельность и корректность в общении.</p>
	<p>ПК-2 - Способен понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении отчетов, обзоров, аннотаций, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований</p>	<p>З-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности</p> <p>У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу</p> <p>П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств</p>

		П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными
	ПК-4 - Способен осуществлять получение оперативной гидрометеорологической информации и ее первичную обработку, в том числе краткосрочные прогнозы погоды общего назначения и прогнозы погоды для авиации в общепринятых кодах	3-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности 3-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными
Методы и средства метеорологических наблюдений	УК-9 - Способен выполнять поиск источников информации и данных, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач	3-1 - Описать алгоритмы работы разных поисковых систем и особенности составления запросов при поиске информации в сети Интернет и базах данных 3-2 - Объяснить принципы создания информации в цифровой форме и ее использование в информационных процессах 3-3 - Характеризовать принципы, основные типы, архитектуры, возможности и сферы применения вычислительных систем, операционных систем и компьютерных сетей 3-4 - Привести примеры применения информационных сервисов для решения поставленных задач У-1 - Формулировать корректные запросы при поиске информации в сети Интернет и базах данных с учетом особенностей работы разных поисковых систем У-2 - Выбирать конфигурацию вычислительной системы, операционную систему, пакеты прикладных программ, информационные сервисы и базы данных для обработки, передачи и хранения информации в цифровой форме П-1 - Выполнять поставленные задачи по поиску, обработке, передаче и хранению информации в цифровой форме, используя современные технические средства, пакеты прикладных программ, информационные сервисы и базы данных Д-1 - Демонстрировать аналитические и системные умения, способность к поиску информации
	ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности	РО1-3 ОПК 2 Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области РО1-У ОПК 2 Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств. РО1-В ОПК 2 Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и

		технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований PO1-ЛК ОПК 2 Проявлять ответственность за проводимые исследования.
	ОПК-3 - Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры	PO1-3 ОПК 3 Демонстрировать понимание принципов анализа и обобщения результатов научных исследований. PO2-3 ОПК 3 Формулировать требования к оформлению результатов исследований. PO3-3 ОПК 3 Демонстрировать понимание приемов и способов самостоятельного поиска и осмысления информации в соответствии с профессиональными задачами. PO1-У ОПК 3 Систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений. PO2-У ОПК 3 Оформлять результаты исследовательской деятельности в виде обзоров литературы, справок, методик в соответствии с принятыми в профессиональной области требованиями; PO3-У ОПК 3 Интерпретировать результаты собственных исследований, соотнося их с данными научной литературы, формулировать заключения и выводы по результатам исследований. PO1-В ОПК 3 Иметь опыт представления обобщенных результатов исследовательской деятельности и их оформления в виде текстовых, графических и иных материалов в соответствии с требованиями; PO2-В ОПК 3 Иметь опыт написания обзоров литературы, справок, методик экспериментов, описания и обсуждения результатов экспериментов на основе информационной и библиографической культуры; PO3-В ОПК 3 Иметь опыт подготовки и оформления отчетов по лабораторным работам, практикам, научным исследованиям на основе информационной и библиографической культуры. PO1-ЛК ОПК 3 Демонстрировать развитие когнитивных умений.
	ОПК-5 - Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности	PO1-3 ОПК 5 Сравнить возможности различных современных программных средств для сбора, передачи, обработки и накопления информации PO2-3 ОПК 5 Сделать обзор возможностей использования информационных баз в профессиональной деятельности PO1-У ОПК 5 Осуществлять выбор адекватного программного обеспечения при решении задач по профилю деятельности PO2-У ОПК 5 Осуществлять поиск и выбор необходимых информационных баз данных для решения профессиональных задач PO1-В ОПК 5 Предлагать пути решения задач по профилю деятельности, используя адекватное программное обеспечение. PO2-В ОПК 5 Иметь опыт решения задач профессиональной деятельности с использованием современных информационных баз данных. PO1-ЛК ОПК 5 Демонстрировать развитие компетенций в области ИТ.
	ОПК-6 - Способен представлять результаты профессиональной	PO1-3 ОПК 6 Демонстрировать понимание норм и правил русского и английского языка в применении к профилю деятельности

	<p>деятельности в устной и письменной формах в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p>	<p>РО2-3 ОПК 6 Демонстрировать понимание правил оформления научных и научно-технических отчетов и других форм представления результатов профессиональной деятельности. РО1-У ОПК 6 Грамотно формулировать результаты деятельности в профессиональной области на русском и английском языках в соответствии с нормами и правилами. РО2-У ОПК 6 Выбирать стиль оформления научных и научно-технических отчетов, тезисов докладов на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе. РО1-В ОПК 6 Иметь опыт представления результатов научно-исследовательской /научно-технической работы на русском и английском языках в устной речи и письменных документах. РО2-В ОПК 6 Иметь опыт написания и оформления отчетов, тезисов, подготовки презентаций по результатам собственной научно-исследовательской / научно-технической работы на русском и английском языках в соответствии со сформированной информационной и библиографической культурой. РО1-ЛК ОПК 6 Проявлять коммуникабельность и корректность в общении.</p>
	<p>ПК-1 - Способен владеть методами и проводить гидрометеорологические измерения, статистическую обработку и анализ гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств</p>	<p>3-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности 3-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными</p>
	<p>ПК-2 - Способен понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении отчетов, обзоров, аннотаций, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований</p>	<p>3-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности 3-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p>

		<p>У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу</p> <p>П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств</p> <p>П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными</p>
	<p>ПК-4 - Способен осуществлять получение оперативной гидрометеорологической информации и ее первичную обработку, в том числе краткосрочные прогнозы погоды общего назначения и прогнозы погоды для авиации в общепринятых кодах</p>	<p>3-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>3-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности</p> <p>У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу</p> <p>П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств</p> <p>П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными</p>
	<p>ПК-6 - Способен к планированию и организации полевых и камеральных работ, обработке и передаче агрометеорологических наблюдений</p>	<p>3-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>3-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности</p> <p>У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу</p> <p>П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств</p> <p>П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными</p>
Синоптическая метеорология	<p>УК-9 - Способен выполнять поиск источников информации и данных, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств для</p>	<p>3-1 - Описать алгоритмы работы разных поисковых систем и особенности составления запросов при поиске информации в сети Интернет и базах данных</p> <p>3-2 - Объяснить принципы создания информации в цифровой форме и ее использование в информационных процессах</p> <p>3-3 - Характеризовать принципы, основные типы, архитектуры, возможности и сферы применения</p>

<p>эффективного решения поставленных задач</p>	<p>вычислительных систем, операционных систем и компьютерных сетей 3-4 - Привести примеры применения информационных сервисов для решения поставленных задач У-1 - Формулировать корректные запросы при поиске информации в сети Интернет и базах данных с учетом особенностей работы разных поисковых систем У-2 - Выбирать конфигурацию вычислительной системы, операционную систему, пакеты прикладных программ, информационные сервисы и базы данных для обработки, передачи и хранения информации в цифровой форме П-1 - Выполнять поставленные задачи по поиску, обработке, передаче и хранению информации в цифровой форме, используя современные технические средства, пакеты прикладных программ, информационные сервисы и базы данных Д-1 - Демонстрировать аналитические и системные умения, способность к поиску информации</p>	
<p>ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности</p>	<p>РО1-3 ОПК 2 Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области РО1-У ОПК 2 Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств. РО1-В ОПК 2 Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований РО1-ЛК ОПК 2 Проявлять ответственность за проводимые исследования.</p>	
<p>ОПК-3 - Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры</p>	<p>РО1-3 ОПК 3 Демонстрировать понимание принципов анализа и обобщения результатов научных исследований. РО2-3 ОПК 3 Формулировать требования к оформлению результатов исследований. РО3-3 ОПК 3 Демонстрировать понимание приемов и способов самостоятельного поиска и осмысления информации в соответствии с профессиональными задачами. РО1-У ОПК 3 Систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений. РО2-У ОПК 3 Оформлять результаты исследовательской деятельности в виде обзоров литературы, справок, методик в соответствии с принятыми в профессиональной области требованиями; РО3-У ОПК 3 Интерпретировать результаты собственных исследований, соотнося их с данными научной литературы, формулировать заключения и выводы по результатам исследований. РО1-В ОПК 3 Иметь опыт представления обобщенных результатов исследовательской деятельности и их оформления в виде текстовых, графических и иных материалов в соответствии с требованиями; РО2-В ОПК 3 Иметь опыт написания обзоров литературы, справок, методик экспериментов, описания и обсуждения результатов экспериментов на основе информационной и библиографической культуры; РО3-В ОПК 3 Иметь опыт подготовки и оформления отчетов по лабораторным работам, практикам, научным</p>	

		исследованиям на основе информационной и библиографической культуры. РО1-ЛК ОПК 3 Демонстрировать развитие когнитивных умений.
ОПК-6 - Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной формах в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе		РО1-3 ОПК 6 Демонстрировать понимание норм и правил русского и английского языка в применении к профилю деятельности РО2-3 ОПК 6 Демонстрировать понимание правил оформления научных и научно-технических отчетов и других форм представления результатов профессиональной деятельности. РО1-У ОПК 6 Грамотно формулировать результаты деятельности в профессиональной области на русском и английском языках в соответствии с нормами и правилами. РО2-У ОПК 6 Выбирать стиль оформления научных и научно-технических отчетов, тезисов докладов на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе. РО1-В ОПК 6 Иметь опыт представления результатов научно-исследовательской /научно-технической работы на русском и английском языках в устной речи и письменных документах. РО2-В ОПК 6 Иметь опыт написания и оформления отчетов, тезисов, подготовки презентаций по результатам собственной научно-исследовательской / научно-технической работы на русском и английском языках в соответствии со сформированной информационной и библиографической культурой. РО1-ЛК ОПК 6 Проявлять коммуникабельность и корректность в общении.
ПК-2 - Способен понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении отчетов, обзоров, аннотаций, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований		3-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности 3-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными
ПК-4 - Способен осуществлять получение оперативной гидрометеорологической информации и ее первичную обработку, в том числе краткосрочные		3-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности 3-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-

	прогнозы погоды общего назначения и прогнозы погоды для авиации в общепринятых кодах	исследовательской, проектной и производственной деятельности У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными
Физика климата и ОС	ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	РО1-3 ОПК 1 Демонстрировать понимание основных закономерностей, законов, теорий математики, их взаимосвязь с другими дисциплинами. РО2-3 ОПК 1 Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения компетенций по профилю деятельности. РО1-У ОПК 1 Определять пути решения задач профессиональной деятельности, опираясь на знания основных закономерностей, законов, теории математики. РО2-У ОПК 1 Анализировать результаты наблюдений и экспериментов с использованием знаний фундаментальных разделов естественных наук и объективных законов природы. РО1-В ОПК 1 Демонстрировать навыки применения простейших математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности; РО2-В ОПК 1 Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях. РО1-ЛК ОПК 1 Демонстрировать навыки самообразования.
	ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности	РО1-3 ОПК 2 Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области РО1-У ОПК 2 Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств. РО1-В ОПК 2 Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований РО1-ЛК ОПК 2 Проявлять ответственность за проводимые исследования.
	ОПК-3 - Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры	РО1-3 ОПК 3 Демонстрировать понимание принципов анализа и обобщения результатов научных исследований. РО2-3 ОПК 3 Формулировать требования к оформлению результатов исследований. РО3-3 ОПК 3 Демонстрировать понимание приемов и способов самостоятельного поиска и осмысления информации в соответствии с профессиональными задачами.

		<p>PO1-У ОПК 3 Систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений.</p> <p>PO2-У ОПК 3 Оформлять результаты исследовательской деятельности в виде обзоров литературы, справок, методик в соответствии с принятыми в профессиональной области требованиями;</p> <p>PO3-У ОПК 3 Интерпретировать результаты собственных исследований, соотнося их с данными научной литературы, формулировать заключения и выводы по результатам исследований.</p> <p>PO1-В ОПК 3 Иметь опыт представления обобщенных результатов исследовательской деятельности и их оформления в виде текстовых, графических и иных материалов в соответствии с требованиями;</p> <p>PO2-В ОПК 3 Иметь опыт написания обзоров литературы, справок, методик экспериментов, описания и обсуждения результатов экспериментов на основе информационной и библиографической культуры;</p> <p>PO3-В ОПК 3 Иметь опыт подготовки и оформления отчетов по лабораторным работам, практикам, научным исследованиям на основе информационной и библиографической культуры.</p> <p>PO1-ЛК ОПК 3 Демонстрировать развитие когнитивных умений.</p>
	<p>ОПК-6 - Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной формах в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p>	<p>PO1-3 ОПК 6 Демонстрировать понимание норм и правил русского и английского языка в применении к профилю деятельности</p> <p>PO2-3 ОПК 6 Демонстрировать понимание правил оформления научных и научно-технических отчетов и других форм представления результатов профессиональной деятельности.</p> <p>PO1-У ОПК 6 Грамотно формулировать результаты деятельности в профессиональной области на русском и английском языках в соответствии с нормами и правилами.</p> <p>PO2-У ОПК 6 Выбирать стиль оформления научных и научно-технических отчетов, тезисов докладов на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.</p> <p>PO1-В ОПК 6 Иметь опыт представления результатов научно-исследовательской /научно-технической работы на русском и английском языках в устной речи и письменных документах.</p> <p>PO2-В ОПК 6 Иметь опыт написания и оформления отчетов, тезисов, подготовки презентаций по результатам собственной научно-исследовательской / научно-технической работы на русском и английском языках в соответствии со сформированной информационной и библиографической культурой.</p> <p>PO1-ЛК ОПК 6 Проявлять коммуникабельность и корректность в общении.</p>
	<p>ПК-1 - Способен владеть методами и проводить гидрометеорологические измерения, статистическую обработку и анализ гидрометеорологических наблюдений с</p>	<p>3-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>3-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности</p>

	применением программных средств	<p>У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу</p> <p>П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств</p> <p>П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными</p>
	ПК-2 - Способен понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении отчетов, обзоров, аннотаций, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований	<p>3-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>3-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности</p> <p>У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу</p> <p>П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств</p> <p>П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными</p>
	ПК-5 - Способен осуществлять гидрометеорологическое обеспечение и экологическую экспертизу при строительстве хозяйственных объектов	<p>3-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>3-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности</p> <p>У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу</p> <p>П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств</p> <p>П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными</p>
Физическая метеорология	ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания,	РО1-3 ОПК 1 Демонстрировать понимание основных закономерностей, законов, теорий математики, их взаимосвязь с другими дисциплинами.

	<p>полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности</p>	<p>PO2-3 ОПК 1 Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения компетенций по профилю деятельности. PO1-У ОПК 1 Определять пути решения задач профессиональной деятельности, опираясь на знания основных закономерностей, законов, теории математики. PO2-У ОПК 1 Анализировать результаты наблюдений и экспериментов с использованием знаний фундаментальных разделов естественных наук и объективных законов природы. PO1-В ОПК 1 Демонстрировать навыки применения простейших математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности; PO2-В ОПК 1 Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях.</p> <p>PO1-ЛК ОПК 1 Демонстрировать навыки самообразования.</p>
	<p>ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности</p>	<p>PO1-3 ОПК 2 Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области PO1-У ОПК 2 Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств. PO1-В ОПК 2 Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований PO1-ЛК ОПК 2 Проявлять ответственность за проводимые исследования.</p>
	<p>ОПК-3 - Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры</p>	<p>PO1-3 ОПК 3 Демонстрировать понимание принципов анализа и обобщения результатов научных исследований. PO2-3 ОПК 3 Формулировать требования к оформлению результатов исследований. PO3-3 ОПК 3 Демонстрировать понимание приемов и способов самостоятельного поиска и осмысления информации в соответствии с профессиональными задачами. PO1-У ОПК 3 Систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений. PO2-У ОПК 3 Оформлять результаты исследовательской деятельности в виде обзоров литературы, справок, методик в соответствии с принятыми в профессиональной области требованиями; PO3-У ОПК 3 Интерпретировать результаты собственных исследований, соотнося их с данными научной литературы, формулировать заключения и выводы по результатам исследований. PO1-В ОПК 3 Иметь опыт представления обобщенных результатов исследовательской деятельности и их оформления в виде текстовых, графических и иных материалов в соответствии с требованиями; PO2-В ОПК 3 Иметь опыт написания обзоров литературы, справок, методик экспериментов, описания и обсуждения результатов экспериментов на основе информационной и библиографической культуры;</p>

		<p>РО3-В ОПК 3 Иметь опыт подготовки и оформления отчетов по лабораторным работам, практикам, научным исследованиям на основе информационной и библиографической культуры.</p> <p>РО1-ЛК ОПК 3 Демонстрировать развитие когнитивных умений.</p>
ОПК-6 - Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной формах в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе		<p>РО1-3 ОПК 6 Демонстрировать понимание норм и правил русского и английского языка в применении к профилю деятельности</p> <p>РО2-3 ОПК 6 Демонстрировать понимание правил оформления научных и научно-технических отчетов и других форм представления результатов профессиональной деятельности.</p> <p>РО1-У ОПК 6 Грамотно формулировать результаты деятельности в профессиональной области на русском и английском языках в соответствии с нормами и правилами.</p> <p>РО2-У ОПК 6 Выбирать стиль оформления научных и научно-технических отчетов, тезисов докладов на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.</p> <p>РО1-В ОПК 6 Иметь опыт представления результатов научно-исследовательской /научно-технической работы на русском и английском языках в устной речи и письменных документах.</p> <p>РО2-В ОПК 6 Иметь опыт написания и оформления отчетов, тезисов, подготовки презентаций по результатам собственной научно-исследовательской / научно-технической работы на русском и английском языках в соответствии со сформированной информационной и библиографической культурой.</p> <p>РО1-ЛК ОПК 6 Проявлять коммуникабельность и корректность в общении.</p>
ПК-2 - Способен понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении отчетов, обзоров, аннотаций, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований		<p>3-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>3-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности</p> <p>У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу</p> <p>П-1 - Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств</p> <p>П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными</p>
ПК-3 - Способен использовать теоретические основы и практические методы организации		<p>3-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений и решения задач профессиональной деятельности</p>

	гидрометеорологического мониторинга	<p>З-2 - Демонстрировать понимание принципов анализа базовой информации в гидрометеорологии при научно-исследовательской, проектной и производственной деятельности</p> <p>У-1 - Выбирать методы решения поставленной задачи - получения оперативной гидрометеорологической информации, методов анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>У-2 - Определять практические методы организации работ по гидрометеорологическому мониторингу</p> <p>П-1 – Владеть методами проведения гидрометеорологических измерений и наблюдений с применением программных средств</p> <p>П-2 - Иметь опыт анализа полученных результатов собственных наблюдений и измерений в сравнении с литературными данными</p>
--	-------------------------------------	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в форме:

Очная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АТМОСФЕРНЫЕ АЭРОЗОЛИ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Береснев Сергей Анатольевич	к.ф.-м..н., доцент	доцент	Кафедра астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля Атмосферные аэрозоли

- Традиционная (репродуктивная) технология;

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	<i>Атмосферные аэрозоли</i>	
P1.T1	Введение	Предмет, цели и основные задачи дисциплины. Аэрозоли в земной атмосфере – общая характеристика.
P1.T2	Общая характеристика и классификации аэродисперсных систем	Определения и классификации аэродисперсных систем. Морфологические свойства аэрозолей. Закономерности распределения частиц по размерам.
P1.T3	Образование аэрозолей	Диспергационный и конденсационный способы образования аэрозолей – общая характеристика и принципиальные различия. Диспергирование (распыление) жидкостей. Диспергирование твердых тел. Гомогенная конденсация пара. Гетерогенная конденсация пара.
P1.T4	Процессы движения и эволюции аэродисперсных систем	Элементы механики аэрозолей. Испарение и конденсационный рост капель. Броуновское движение и диффузия частиц. Коагуляция аэрозолей.
P1.T5	Электрические свойства аэрозолей	Механизмы электризации аэрозолей. Механизм диффузионной зарядки частиц. Зарядка частиц в электрическом поле (полевая зарядка). Электрофильтры.
P1.T6	Оптические свойства аэрозолей	Основные оптические характеристики аэродисперсных систем. Взаимодействие электромагнитного излучения с частицей: теория Ми, ее основные результаты. Коллективные оптические свойства аэрозолей. Основы оптических методов анализа свойств аэрозолей.
P1.T7	Биологическое действие аэрозолей	Понятие о биоаэрозолях и их классификации. Источники частиц, оказывающих биологическое воздействие. Действие аэрозолей на дыхательную систему. Биологическое действие радиоактивных аэрозолей.
P1.T8	Роль аэрозолей в современных климатических изменениях	Модель аэрозольно-газовой атмосферы. Аэрозольное радиационное возмущающее воздействие. Аэрозольные геоинженерные проекты стабилизации современного климата.

1.3. Программа дисциплины реализуется:
на государственном языке Российской Федерации (русский).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

Учебно-методический комплекс дисциплины «Физика атмосферных аэрозолей»
Постоянная ссылка: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/1407>

Печатные издания

1. Береснев С.А., Грязин В.И. Физика атмосферных аэрозолей. Курс лекций. Екатеринбург: Изд-во УрГУ, 2008.
2. Ивлев Л.С., Довгалюк Ю.А. Физика атмосферных аэрозольных систем. СПб.: НИИХ СПбГУ, 1999.
3. Райст П. Аэрозоли: введение в теорию. М.: Мир, 1987.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Ресурсы <http://library.urfu.ru/resources>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронные ресурсы ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>;
2. Электронные ресурсы Web of Science: <http://apps.webofknowledge.com>;
3. Электронный каталог <http://library.urfu.ru/resources/ec/>
4. Ресурсы <http://library.urfu.ru/resources>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Виды занятий и самостоятельной работы по РПД	Аудитория оборудована мультимедийным проектором, компьютером и экраном	Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL В Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018 Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы к зачету/экзамену по дисциплине

1. Морфологические свойства аэрозолей. Первичные и вторичные аэрозоли. Фрактальная структура вторичных частиц, их особые физические свойства. Диапазон характерных размеров аэрозольных частиц, классификация по степени дисперсности, различия в физических свойствах.
2. Закономерности распределения частиц по размерам. Первичные данные о размерах частиц, полученные различными типами приборов. Дифференциальные и интегральные функции распределения. Счетная и массовая функции распределения. Основные статистические параметры распределений частиц по размерам. Логарифмически-нормальное распределение аэрозольных частиц.
3. Образование аэрозолей. Диспергационный и конденсационный способы образования аэрозолей. Диспергирование (распыление, атомизация) жидкостей и твердых тел. Конденсационный способ. Гомогенная и гетерогенная конденсация пара.
4. Механика аэрозолей. Основные теоретические методы механики аэрозолей. Физико-математические модели, применяемые для описания аэродисперсных систем. Приближение одиночной частицы в бесконечном объеме газа.
5. Электрические и оптические свойства аэрозолей. Механизмы электризации аэрозолей. Диффузионная и полевая зарядка частиц.
6. Основные оптические характеристики аэродисперсных систем. Взаимодействие электромагнитного излучения с аэрозольной частицей: теория Ми, основные результаты и ограничения, Современное состояние вопроса.
7. Понятие о биоаэрозолях и их классификации. Источники частиц, оказывающих биологическое воздействие. Действие аэрозолей на дыхательную систему. Применение ингаляционных аэрозолей в медицине. Биологическое действие радиоактивных аэрозолей.
8. Модель аэрозольно-газовой атмосферы. Аэрозольное радиационное возмущающее воздействие. Аэрозольные геоинженерные проекты стабилизации современного климата.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДИНАМИЧЕСКАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Мишарина Анна Сергеевна		ст. преподавателе ль	Департамент наук о Земле и космосе

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля динамическая метеорология

- Традиционная (репродуктивная) технология;

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
1	Введение	Введение. Основные уравнения гидротермодинамики. Термодинамические процессы в сухом воздухе. Первое начало термодинамики
2	Условия статической устойчивости атмосферы.	Энергия неустойчивости. Уровень термической конвекции.
3	Термодинамические процессы во влажном воздухе.	Уравнение состояния реальных газов и фазовые переходы.
4	Второе начало термодинамики.	Условия равновесия фаз.
5	Основные понятия и законы излучения.	Рассеяние света. Оптические свойства поверхностей. Контур спектральной линии
6	Уравнения переноса радиации.	Интегрирование уравнений переноса в разных спектральных областях. Уравнения переноса длинноволновой радиации. Уравнения переноса коротковолновой радиации в атмосфере. Перенос радиации в облаках и туманах. Радиационный баланс.
7	Уравнения гидротермодинамики для турбулентной атмосферы.	Турбулентный характер атмосферных движений и его математическое описание
8	Пограничный слой атмосферы.	Система уравнений для пограничного слоя атмосферы
9	Планетарный пограничный слой (ППС) и приземный подслой.	Вертикальные профили метеорологических величин.
10	Крупномасштабные движения в свободной атмосфере. линеаризация.	Уравнение движения для свободной атмосферы и их

1.4. Программа дисциплины реализуется:

на государственном языке Российской Федерации (русский).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

Клоссовский, А. В. Основы метеорологии / А. В. Клоссовский. – 2-е изд., доп. и перераб. – Одесса : Типография под фирмой "Вестник Виноделия", 1914. – 527 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103636>

Печатные издания

Хромов, Сергей Петрович. Метеорология и климатология : Учебник / С. П. Хромов, М. А. Петросянц .— 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Изд-во Моск. ун-та, 1994 .— 520 с. — Рек. Гос. ком. по высш. образованию .— Библиогр.: с. 509-511 .— ISBN 5-211-03072-9 : 9000-00 Семенченко Б.А. "Физическая метеорология" М. изд. Аспект-Пресс, 2002г., 502 с.
 Сидоров, В. В. КЛИМАТОЛОГИЯ И МЕТЕОРОЛОГИЯ / Сидоров В.В. — ЭИ .— 2007 .— Учебное пособие. URL: http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=486

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
 ADS, http://adsabs.harvard.edu/abstract_service.html
 SCIRUS, <http://www.scirus.com/?PTS/>
 Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Виды занятий и самостоятельной работы по РПД	Аудитория оборудована мультимедийным проектором, компьютером и экраном	Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL В Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018 Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы к зачету/экзамену по дисциплине

1. Атмосфера как сплошная среда.
2. Общая формулировка уравнения баланса в интегральной форме.
3. Общая формулировка уравнения баланса в дивергентной форме.
4. Уравнение неразрывности (частная производная плотности по времени).
5. Уравнение неразрывности (полная производная плотности по времени).
6. Уравнение неразрывности для несжимаемой атмосферы.
7. Уравнения движения в тензорном виде.
8. Уравнение движения по оси x .
9. Уравнение движения по оси y .
10. Уравнение движения по оси z .
11. Уравнение баланса внутренней энергии.
12. Уравнение состояния сухого воздуха.
13. Система уравнений гидротермодинамики.
14. Уравнения первого начала термодинамики для идеальных газов (изохорический процесс).
15. Квасистатический процесс.
16. Уравнения первого начала термодинамики для идеальных газов (изобарический процесс).
17. Связь между термодинамическими характеристиками при заданном притоке тепла.
18. Политропические процессы.
19. Адиабатический процесс. Потенциальная температура.
20. Изменение температуры перемещающейся по вертикали массы сухого воздуха.
21. Сухоадиабатический градиент.
22. Изменение температуры перемещающейся по вертикали массы сухого воздуха при политропическом процессе.
23. Изменение с высотой потенциальной температуры.
24. Состояния статической устойчивости атмосферы.
25. Условия статической устойчивости атмосферы.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
КЛИМАТОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ МЕТЕОРОЛОГИИ**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Брусницына Нина Владимировна		ст. преподавате ль	департамент наук о Земле и космосе

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля климатология с основами метеорологии

- Традиционная (репродуктивная) технология;

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
I	Введение.	Метеорология и климатология. Атмосфера, погода, климат. Положение метеорологии и климатологии в системе наук, в том числе наук о Земле. История развития климатологии и метеорологии. Возникновение климатологии, климатология средних веков, климатология и метеорология в России. Метеорологическая сеть, метеорологическая служба. Всемирная метеорологическая организация. Всемирная служба погоды. Методы климатологии. Наблюдение и эксперимент, статистический анализ, физико-математическое моделирование. Значение и применение карт.
II	Воздух атмосферы.	Строение атмосферы: основные слои и их особенности. Гомосфера и гетеросфера. Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера и пограничные слои между ними. Ионосфера и экзосфера. Состав атмосферы, изменение его с высотой. Основные климатообразующие факторы: солнечная радиация, атмосферная циркуляция, подстилающая поверхность, влагооборот. Второстепенные климатообразующие факторы: рельеф, океанические течения, растительный покров, ледники и снежный покров, хозяйственная деятельность человека.
III	Радиационные факторы климата.	Солнечная радиация – основной источник энергии всех природных процессов. Спектральный состав и интенсивность солнечной радиации. Распределение солнечной радиации на границе атмосферы, солнечная постоянная. Поглощение и рассеяние солнечной радиации в атмосфере и связанные с ними явления: рассеянный свет, сумерки и заря, атмосферная видимость. Ослабление радиации в атмосфере, видимость, фактор мутности. Прямая, рассеянная, суммарная и отраженная солнечная радиация. Излучение земной поверхности, встречное излучение, эффективное излучение. Альbedo поверхности, радиационный баланс. Парниковый эффект, излучение в мировое пространство. Географическое распределение солнечной радиации у земной поверхности.
IV	Атмосферное давление и ветер.	Атмосферное давление, единицы и способы его измерения. Плотность воздуха. Изменение давления и плотности

		<p>воздуха с высотой, приведение давления к уровню моря. Барический градиент, ветер и турбулентность. Турбулентный обмен. Атмосферные массы и фронты, карты барической топографии. Изобары, барические системы: циклоны и антициклоны. Колебания давления: междусуточные, годовые. Аномалии давления. Средние географические распределения давления. Ветер: скорость, направление, отклоняющая сила вращения Земли. Суточный и годовой ход ветра. Атмосферные фронты.</p>
V	Тепловой режим атмосферы.	<p>Единицы измерения температуры воздуха. Пути теплообмена: радиационный, турбулентный, адвективный. Индивидуальные и локальные изменения температуры. Тепловой баланс земной поверхности. Различия в тепловом режиме почвы и водоемов. Суточный и годовой ход температуры поверхности почвы. Распространение температурных колебаний в глубину почвы. Суточный и годовой ход температуры поверхности водоемов. Распространение температурных колебаний в воде. Суточный ход температуры воздуха и его изменения с высотой. Междусуточная изменчивость температуры воздуха. Заморозки. Годовая амплитуда температуры воздуха и континентальность климата. Типы годового хода температуры воздуха. Изменчивость средних месячных и годовых температур. Приведение температуры к уровню моря, изотермы. Географическое распределение температуры у земной поверхности, в тропосфере и стратосфере. Стратификация воздушных масс, стратификация атмосферы, ее роль в развитии вертикальных движений. Конвекция. Тепловой баланс системы Земля - атмосфера.</p>
VI	Вода в атмосфере.	<p>Влагооборот, водный баланс. Насыщение, испаряемость, испарение, транспирация, скорость испарения. Географическое распределение испарения. Характеристики влажности воздуха, способы измерения влажности. Суточный и годовой ход влажности воздуха, ее географическое распределение и изменение с высотой. Конденсация и сублимация в атмосфере. Ядра конденсации и замерзания. Облака, микроструктура и водность облаков. Международная классификация облаков. Генетические типы: облака восходящего скольжения, слоистые облака, облака конвекции. Облачность, ее суточный и годовой ход, географическое распределение. Продолжительность солнечного сияния. Атмосферные явления. Осадки: образование осадков, конденсация и коагуляция. Виды осадков, выпадающих из облаков (дождь, морось, снег, крупа, град и др.). Характеристика режима осадков. Суточный и годовой ход осадков. Продолжительность и интенсивность осадков. Географическое распределение осадков. Наземные, гидрометеоры (роса, иней, изморозь, жидкий и твердый налет, гололед). Электричество облаков</p>

		и осадков. Гроза. Молния и гром. Дымка, туман, мгла. Условия образования туманов. Географическое распределение туманов.
VI	Атмосферная циркуляция.	Общая циркуляция атмосферы. Зональность общей циркуляции в связи с зональным распределением давления и ветра. Схема общей циркуляции атмосферы на различных высотах над земной поверхностью в разных широтах. Зимняя и летняя циркуляция. Меридиональные составляющие общей циркуляции и междуширотный обмен воздуха. Роль циклонической деятельности в общей циркуляции атмосферы. Центры действия атмосферы и главные фронты. Возникновение фронтов. Теплый, холодный фронты. Циклоны и антициклоны, их возникновение, изменение барического поля с высотой, эволюция, перемещение, повторяемость. Погода в циклонах и антициклонах. Внутритропическая зона конвергенции. Пассаты. Тропические муссоны. Экваториальная зона западных ветров. Тропические депрессии. Тропические циклоны. Местные циркуляции: бризы, горно-долинные, ледниковые и стоковые ветры. Фен, бора. Шквалы, смерчи и тромбы.
VII	Климатообразование.	Климатическая система, глобальный и локальный климат. Теплооборот, влагооборот и атмосферная циркуляция как климатообразующие процессы. Географические факторы климата. Изменение климата с высотой: высотная географическая зональность. Влияние распределения суши и моря на климат. Континентальность климата, индексы континентальности. Аридность климата, индексы увлажнения. Орография и климат. Океанические течения и климат. Влияние растительного и снежного покрова на климат. Прогноз погоды. Служба погоды. Методы анализа и прогноза погоды.
VIII	Микроклимат.	Микроклимат как явление приземного слоя атмосферы. Методы изучения микроклимата. Температура и ветер в приземном слое воздуха. Влияние рельефа, растительности, водоемов, зданий на микроклимат. Микроклимат города, леса, пресеченной местности. Мезоклимат.
IX	Изменение климата.	Причины изменения климата. Климаты прошлого, методы реконструкции палеоклимата. Изменение климата в период инструментальных наблюдений. Антропогенные изменения климата. Загрязнение атмосферы. Природа и свойства загрязняющих атмосферу веществ. Туманы и смоги. Изменения поверхности и их последствия для климата. Техногенное увеличение концентрации углекислого газа и других радиационно-активных газов, а также аэрозолей. Парниковый эффект. Техногенное производство тепла. Оценка глобальных эффектов антропогенных воздействий на климат. Перспективы изменения климата в результате антропогенных воздействий

XI	Климаты Земли.	Принципы классификации климатов. Климатические зоны суши по Л.С. Бергу. Генетическая классификация климатов Б.П. Алисова. Экваториальный климат. Климат тропических муссонов. Тропические климаты. Субтропические климаты. Климаты умеренных широт. Субполярный климат. Климат Арктики. Климат Антарктики.
-----------	-----------------------	--

1.3. Программа дисциплины реализуется:
на государственном языке Российской Федерации (русский).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

Учение об атмосфере : учебное пособие / А.И. Байтелова, М.Ю. Гарицкая, Т.Ф. Тарасова, О.В. Чекмарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 125 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1501-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467002>.

Глобальные и региональные изменения климата и природной среды позднего кайнозоя в Сибири : монография / под ред. А.П. Деревянко. - Новосибирск : Сибирское отделение Российской академии наук, 2008. - 511 с. - (Интеграционные проекты СО РАН; вып. 16). - ISBN 978-5-7692-0873-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=97743>.

Практикум по дисциплине «Науки о Земле» : методические указания к лабораторным работам / сост. А.А. Околелова. - Волгоград : Волгоградский государственный технический университет, 2014. - Ч. 1. Климатология и метеорология.. - 16 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=238363> .

Рожков, В.А. Статистическая гидрометеорология : учебное пособие / В.А. Рожков ; Санкт-Петербургский государственный университет. - Санкт-Петербург. : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2015. - Ч. 3. Неустойчивость состояния и движения. Взаимодействие океана и атмосферы. Климат.. - 255 с. : ил. - (Гидрометеорология). - ISBN 978-5-288-05444-0; ISBN 978-5-288-05605-5 (Ч. 3) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458110> .

Печатные издания

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Ресурсы <http://library.urfu.ru/resources>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронные ресурсы ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>;
2. Электронные ресурсы Web of Science: <http://apps.webofknowledge.com>;

3. Электронные ресурсы ScienceDirect: <http://www.scifinder.com>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Виды занятий и самостоятельной работы по РПД	Аудитория оборудована мультимедийным проектором, компьютером и экраном	Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL B Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018 Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с

**Приложение
к рабочей программе дисциплины**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы к зачету/экзамену по дисциплине

1. Понятие о метеорологии и климатологии. Погода и климат. Климатическая система, ее составляющие элементы.
2. Возникновение и становление климатологии как науки. История климатологии и метеорологии. Всемирные метеорологические организации и службы.
3. Методы климатологии. Наблюдение как основной метод изучения климата. Значение и составление карт.
4. Состав атмосферы, изменение его с высотой. Значение отдельных составляющих атмосферы.
5. Строение атмосферы: основные слои и их особенности.
6. Основные и второстепенные климатообразующие факторы.
7. Солнечная радиация как климатический фактор. Радиационные составляющие.
8. Географическое распределение солнечной радиации в атмосфере и у земной поверхности.
9. Тепловой режим атмосферы. Различия в тепловом режиме почвы и водоемов. Тепловой баланс системы Земля – атмосфера.
10. Суточный и годовой ход температуры воздуха. Понятие о континентальности климата.
11. Циркуляция атмосферы как климатообразующий фактор.
12. Барический градиент, ветер и турбулентность.
13. Воздушные массы и фронты в атмосфере.

14. Атмосферное давление, колебания давления. Плотность воздуха. Изменение давления и плотности с высотой. Карты барической топографии.
15. Циклоны и антициклоны. Погода в циклонах и антициклонах.
16. Центры действия атмосферы (барические минимумы и максимумы) и главные фронты.
17. Ветры планетарного масштаба (пассаты, западные и восточные ветры, муссоны) и их особенности. Местные ветры.
18. Влагооборот как климатообразующий фактор. Основные характеристики влагооборота, их географическое распределение, суточный и годовой ход.
19. Строение и классификация облаков. Суточное и географическое распределение облачности.
20. Атмосферные явления: классификация и основные определения.
21. Осадки: классификация и основные характеристики различных форм осадков.
22. Осадки: географическое распределение, суточный и годовой ход осадков.
23. Атмосферные явления: оптические и электрические явления, виды и причины возникновения.
24. Атмосферные явления: туманы и метели – основные характеристики.
25. Атмосферные явления: конвективные явления и литометеоры.
26. Изменения и колебания климата. Климаты прошлого: методы изучения и общая характеристика. Прогнозы изменения климата в будущем.
27. Особенности макро-, мезо- и микроклимата. Критерии распределения.
28. Антропогенные изменения климата.
29. Анализ существующих классификаций климата.
30. Характеристика субарктического (субантарктического) климата.
31. Характеристика арктического (антарктического) климата.
32. Характеристика умеренного климата.
33. Характеристика субтропического климата.
34. Характеристика тропического климата.
35. Характеристика субэкваториального климата.
36. Характеристика экваториального климата.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Мишарина Анна Сергеевна		ст. преподавателе ль	Департамент наук о Земле и космосе

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля МЕТОДЫ И СРЕДСТВА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

- Традиционная (репродуктивная) технология;

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
1	Введение	Цель и организация метеорологических наблюдений. Основные требования к приземным метеорологическим наблюдениям. Объем и сроки метеорологических наблюдений. Устройство метеорологической площадки.
2	Измерение метеорологических величин	Основные термины и определения. Погрешности измерения. Оценка метеорологических величин. Точность измерения.
3	Измерение атмосферного давления	Методы измерения атмосферного давления. Датчики атмосферного давления. Средства измерения атмосферного давления.
4	Измерение температуры и влажности воздуха	Методы измерения температуры и влажности. Датчики температуры и влажности воздуха. Средства измерения температуры и влажности.
5	Измерение параметров ветра	Первичные преобразователи скорости и направления ветра. Датчики и средства измерения параметров ветра.
6	Наблюдения за облачностью	Методы измерения высоты нижней границы облаков. Измерители высоты нижней границы облаков.
7	Средства измерения видимости в атмосфере	Методы измерения видимости. Датчики измерения видимости.
8	Актинометрические измерения	Основные понятия солнечной радиации. Средства измерения солнечной радиации.
9	Измерение осадков и снежного покрова	Методы измерения осадков. Методы измерения снежного покрова.
10	Автоматизированные метеорологические информационные системы	Комплексная метеорологическая станция КРАМС. Автоматические информационно-измерительные системы. Сеть телесвязи гидрометеорологической службы.

1.3. Программа дисциплины реализуется:
на государственном языке Российской Федерации (русский).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Клоссовский, А. В. Основы метеорологии / А. В. Клоссовский. – 2-е изд., доп. и перераб. – Одесса : Типография под фирмой "Вестник Виноделия", 1914. – 527 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103636>

Печатные издания

1. Хромов, Сергей Петрович. Метеорология и климатология : Учебник / С. П. Хромов, М. А. Петросянц .— 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Изд-во Моск. ун-та, 1994 .— 520 с. — Рек. Гос. ком. по высш. образованию .— Библиогр.: с. 509-511 .— ISBN 5-211-03072-9 : 9000-00 Семенченко Б.А. "Физическая метеорология" М. изд. Аспект-Пресс, 2002г., 502 с.
2. Сидоров, В. В. КЛИМАТОЛОГИЯ И МЕТЕОРОЛОГИЯ / Сидоров В.В. — ЭИ .— 2007 .— Учебное пособие. URL: http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=486

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- 1 Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 2 ADS, http://adsabs.harvard.edu/abstract_service.html
- 3 SCIRUS, <http://www.scirus.com/?PTS/>
- 4 Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Виды занятий и самостоятельной работы по РПД	Аудитория оборудована мультимедийным проектором, компьютером и экраном	Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL B Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018 Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы к зачету/экзамену по дисциплине

1. Предмет и задачи курса «Методы и средства гидрометеорологических измерений».
2. Основные этапы развития методов исследования атмосферы. Современное состояние и перспективы развития экспериментальных методов исследования атмосферы в России и за рубежом.
3. Автоматизация измерений.
4. Измерения температуры воздуха, почвы и воды.
5. Виды неэлектрических термометров. Температурные шкалы.
6. Коэффициент инерции термометров.
7. Электрические термометры, их виды, применяемые электрические схемы для измерения температуры.
8. Металлические термометры сопротивления, их физические характеристики.
9. Полупроводниковые термометры сопротивления, их физические характеристики, область применения в метеорологии.
10. Транзисторные и термоэлектрические термометры.
11. Репрезентативность и точность измерений температуры воздуха, воды и почвы.
12. Изменение влажности воздуха.
13. Психрометрический метод. Психрометр.
14. Конденсационные гигрометры, волосяные и пленочные.
15. Измерение атмосферного давления.
16. Ртутные барометры, их виды. Деформационные барометры, их виды.
17. Сифонные, чашечные и сифонно-чашечные барометры.
18. Станционный, морской, горный барометры.
19. Поправки ртутных барометров. Перевозка и установка барометров.
20. Барометры-анероиды, поправки к anerоидным барометрам.
21. Поверка барометров.
22. Измерение осадков и снежного покрова.
23. Виды осадкомеров, самописцы дождя.
24. Принцип измерения твердых и жидких осадков. Осадкомерные защиты.
25. Установка осадкомеров в различных условиях залегания снега. Определение интенсивности осадков по поглощению и отражению электромагнитного излучения.
26. Источники погрешностей интенсивности осадков. Способы их устранения.
27. Измерение снежного покрова.
28. Снегомерные рейки и снегомерные съёмки.
29. Весовой снегомер. Использование автономных автоматизированных установок.
30. Измерители гололеда.
31. Репрезентативность и точность измерения осадков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СИНОПТИЧЕСКАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Демчик Татьяна Павловна		ст. преподавате ль	Департамент наук о Земле и космосе

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля синоптическая метеорология

- Традиционная (репродуктивная) технология;

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
1	Введение	Предмет и метод синоптической метеорологии. Понятие погоды: периодические и непериодические изменения погоды и их причины. Связь понятий погоды и климата. Синоптическая метеорология и синоптический метод исследования и предсказания погоды. Основные приемы и принципы синоптического анализа. Сущность методов научного прогноза погоды и пути их совершенствования.
2	История и современное состояние синоптической метеорологии и службы погоды	Возникновение синоптического метода и службы погоды. Основные этапы развития синоптической метеорологии и методов краткосрочных прогнозов погоды. Служба погоды в России и ее хозяйственное значение. Международное сотрудничество по вопросам организации и техники службы погоды. Всемирная служба погоды. Характеристика метеорологической информации, требования к первичной метеорологической информации. Системы получения метеорологической информации. Наземная сеть синоптических и аэрологических станций, требования к ней, сроки наблюдений. Сбор и распространение метеорологической информации. Общая характеристика средств синоптического анализа; приземные и высотные карты, вертикальные разрезы, аэрологические диаграммы, данные авиационной разведки погоды, радиолокация и метеорологические спутники.
3	Техника синоптического анализа	Задачи анализа карт погоды. Составление и анализ приземных карт погоды. Последовательность операций при обработке карт погоды. Проведение линий фронтов. Выявление и исправление ошибок на приземных картах. Составление и анализ карт барической топографии. Выявление и исправление ошибок на картах барической топографии, обработка вспомогательных карт. Составление аэрологических диаграмм и вертикальных разрезов, их обработка и анализ. Использование спутниковых и радиолокационных данных.
4	Синоптический анализ полей метеорологических элементов	Определение крупномасштабных движений. Основные уравнения для крупномасштабных движений, квазигеострофическая система уравнений. Барическое поле и ветер: закономерности распределения и факторы, обуславливающие изменения во времени. Поле температуры и влажности, уравнения притока тепла и влаги. Связь температуры и влажности воздуха с полями давления, ветра и вертикальных движений. Поле потенциального вихря. Квазигеострофический потенциальный вихрь, доказательство его инвариантности. Модель тропосферы с

		<p>постоянным потенциальным вихрем. Использование полей потенциального вихря в оперативном синоптическом анализе. Поле вертикальных движений воздуха. Классы вертикальных движений и их пространственно-временной масштаб. Поля облачности и осадков. Связь полей облачности и осадков с полями давления, ветра, вертикальных движений, температуры и влажности.</p>
5	Воздушные массы	<p>Макрорасчленение тропосферы на воздушные массы. Условия формирования, размеры и очаги воздушных масс. Консервативные свойства воздушных масс. Термодинамическая классификация воздушных масс. Условия конденсации и погоды в теплых, холодных и местных воздушных массах. Основы географической классификации воздушных масс. Происхождение, вертикальная мощность, влагосодержание, стратификация и условия погоды в арктических, умеренных и тропических воздушных массах. Общие условия трансформации воздушных масс. Трансформация абсолютная и относительная. Основные районы трансформации. Приемы изучения трансформации воздушных масс. Анализ уравнения локального изменения температуры воздуха. Факторы, определяющие трансформацию воздушных масс. Соотношение адвективных и трансформационных изменений температуры воздуха. Влияние орографии на воздушные массы.</p>
6	Тропосферные фронты	<p>Общие понятия о тропосферных фронтах. Классификация фронтов. Главные и вторичные фронты. Фронт как поверхность разрыва. Угол наклона фронтальной поверхности. Фронт как бароклиническая система. Условия существования стационарного фронта в барическом поле. Поворот ветра и изменение ветра с высотой при прохождении фронта. Ход метеозаэлементов и погода, связанные с прохождением теплого фронта. Условия облакообразования на теплом фронте. Характеристика холодного фронта I рода. Условия погоды и облакообразования. Холодный фронт II рода и вторичный холодный фронт. Характеристика и условия облакообразования на фронтах окклюзии. Загиб окклюзии. Отклонения от типичных схем. Влияние орографии на фронты. Мнимые и маскированные фронты. Фронтотенез и фронтотиз. Индивидуальный и локальный фронтотенез и фронтотиз. Графический анализ условий фронтотенеза. Условия образования и разрушения фронтов. Основные процессы, приводящие к фронтотенезу и фронтотизу. Кинематический фронтотенез и фронтотиз. Условия фронтотенеза и фронтотиза в деформационном поле. Влияние бароклинической зоны на процессы фронтотенеза и фронтотиза. Фронтотенез в бароклинических возмущениях. Влияние циркуляций второго порядка на процессы фронтотенеза. Цикл обратных связей в зоне фронта. Топографический фронтотенез. Влияние орографии на атмосферные фронты. Характеристика высотных фронтальных зон. Планетарные высотные фронтальные зоны. Классификация струйных течений. Фронтальные и безфронтальные струйные течения. Субтропическое струйное течение. Стратосферные струйные течения. Струйные течения нижних уровней тропосферы. Струйные течения и тропопауза. Механизм формирования струйных течений, связь с планетарными волнами. Свойства струйных течений. Струйные течения и тропопауза. Особенности распределения вертикальных движений и</p>

		облачности в струйных течениях.
7	Циклоническая деятельность	<p>Определение и терминология. Классификации циклонов и антициклонов. Общие сведения о циклонической деятельности. Географическая локализация основных очагов циклонической деятельности в Северном полушарии. Условия возникновения и развития термических и фронтальных циклонов внетропических широт. Теории фронтального циклогенеза: термическая, конвективная и волновая теории циклогенеза. Стадии развития циклона по волновой теории. Вихревая теория циклогенеза. Стадии развития фронтальных циклонов по вихревой теории. Структура термобарического поля и погодные условия в различных стадиях развития циклона. Семейство циклонов. Центральный циклон. Регенерация циклонов. Циклогенез и эволюция высотных фронтальных зон и струйных течений. Условия возникновения антициклонов. Стадии развития антициклонов. Структура термобарического поля и погодные условия в каждой стадии развития антициклона. Регенерация антициклонов. Блокирующие антициклоны. Длинные волны в бароклинной зоне умеренных широт и механизм их формирования. Циклоны и антициклоны как бароклинные возмущения умеренных широт. Сценарий бароклиного циклогенеза. Перемещение циклонов и антициклонов. Влияние орографии на возникновение, эволюцию и перемещение циклонов и антициклонов.</p>
8	Общие приемы составления прогностических карт.	<p>Виды синоптических карт. Типы бланков синоптических карт. Синоптический код КН-01. Первичный анализ карт погоды. Задачи анализа карт погоды.</p> <p>Обработка приземной карты. Схема приземной наноски. Последовательность операций при обработке приземной карты. Проведение изотендеций. Проведение изобар, барического закона ветра, учет данных о ветре. Выявление центров циклонов и антициклонов, обозначение их траекторий. Выявление осадков, туманов и других характеристик погоды («подъём карты»). Проведение атмосферных фронтов на приземной карте. Основные признаки фронта на приземной карте. Операция согласования.</p> <p>Техника составления и обработки карт барической топографии. Схема аэрологической наноски. Назначение и обработка карт абсолютной топографии: АТ850, АТ700, АТ500, АТ400, АТ300, АТ200, АТ100. Обработка и анализ карт относительной топографии. Карта .. Термобарические карты. Обработка и анализ вспомогательных карт. Карта опасных и особо опасных явлений погоды. Карты минимальных и максимальных температур, осадков. Снежного покрова и состояния почвы .Карта влажности. Карта вертикальных движений. Карта максимальных ветров. Карта тропопаузы.</p> <p>Построение и обработка аэрологической диаграммы. Операции на аэрологической диаграмме. Дополнительная обработка аэрологической диаграммы.</p>
9	Прогноз синоптического положения. Диагноз и прогноз траекторий воздушных частиц	<p>Прогноз возникновения, эволюции и перемещения внетропических циклонов и антициклонов. Прогноз перемещения и эволюции струйных течений (СТ). Прогноз максимального ветра и высоты оси струйного течения. Использование данных ИСЗ и прогностических карт геопотенциала, полученных гидродинамическим методом, при прогнозе параметров СТ.</p>

		Прогноз перемещения и эволюции атмосферных фронтов (АФ). Методы траекторий и ведущего потока. Физико-статистические методы. Использование данных ИСЗ для оценки ожидаемого перемещения и эволюции АФ.
--	--	---

1.3. Программа дисциплины реализуется:
на государственном языке Российской Федерации (русский).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Клоссовский, А. В. Основы метеорологии / А. В. Клоссовский. – 2-е изд., доп. и перераб. – Одесса : Типография под фирмой "Вестник Виноделия", 1914. – 527 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103636>

Печатные издания

1. Практикум по синоптической метеорологии: учебник [Электронный ресурс] / Под. ред. В.И. Воробьева. - Спб.: Изд. РГГМУ, 2006. - 304 с. 11. Бочарников Н. В., Солонин А. С..
2. Автоматизированные метеорологические и радиолокационные комплексы «Метеоячейка». СПб: Гидрометеиздат, 2007г, с.246.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- 1 Сайт ЭБС УрФУ lib.urfu.ru
- 2 Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ study.urfu.ru
- 3 Библиотека климатических данных (IRI-LDEO)
- 4 Всемирный центр метеоданных, Ashville (NOAA)
- 5 Гидрометеорологические данные по России (Ascii, по станциям)

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Виды занятий и самостоятельной работы по РПД	Аудитория оборудована мультимедийным проектором, компьютером и экраном	Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL В Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018 Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilia Firefox – свободное ПО; MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы к зачету/экзамену по дисциплине

- 1.** Что такое термический ветер и как он направлен относительно изогипс на картах относительной топографии?
- 2.** Каковы источники ошибок на картах погоды, каковы приемы их исправления?
- 3.** Каково назначение аэрологической диаграммы и в чем заключается ее обработка?
- 4.** Какие характеристики состояния атмосферы можно вычислить с помощью аэрологической диаграммы?
- 5.** Виды вертикальных разрезов и каково их назначение и обработка?
- 6.** Какие существуют характеристики поля давления?
- 7.** Приведите формулу, связывающую изменение давления на различных высотах с изменением температуры.
- 8.** Напишите уравнение тенденции, каков физический смысл слагаемых этого уравнения?
- 9.** Получите из уравнений движения уравнение вихря скорости?
- 10.** Какова связь между изменениями вихря скорости и геопотенциальных высот изобарических поверхностей?
- 11.** Перечислите причины, вызывающие локальные изменения температуры воздуха.
- 12.** Каков физический смысл и вклад каждого слагаемого в выражении, описывающим локальные изменения температуры воздуха?
- 13.** Какие причины вызывают локальные изменения влажности воздуха?
- 14.** В чем заключается связь полей давления и ветра?

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИКА КЛИМАТА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Захаров Вячеслав Иосифович	д.ф.-м.н.	профессор	Кафедра астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля физика климата и окружающей среды

- Традиционная (репродуктивная) технология;

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
1	Задачи и методы изучения климата	Особенности глобального климата планет солнечной системы. Солнечная постоянная, планетарное альbedo, яркостная температура планеты, температура поверхности, покровный (парниковый) эффект. Предмет теории климата Земли.
2	Энергобалансная модель нулевой размерности	Уравнение среднегодового баланса приходящего потока солнечной энергии и уходящего потока теплового излучения планеты. Энергобаланс Земли и различных планет солнечной системы.
3	Одномерная по горизонтали энергобалансная модель глобального климата Будыко-Селлерса	Особенности альbedo поверхности и атмосферы Земли. Широтная зависимость энергобаланса. Альbedo зависимая модель глобального климата.
4	Климатическая система. Парниковый эффект	Элементы климатической системы. Атмосфера. Океан. Криосфера. Литосфера. Биота. Процессы поглощения и излучения теплового излучения в атмосфере оптически активными газами, физическая природа парникового эффекта.
5	Излучение абсолютно черного тела	Закон Стефана-Больцмана. Функция Планка для излучения абсолютно черного тела. Коэффициент серости.
6	Одномерное нелинейное уравнение переноса излучения теплового излучения в молекулярной атмосфере	Перенос излучения в газовых средах. Процессы ослабления излучения. Поглощение, рассеяние. Среда как источник излучения. Локальное термодинамическое равновесие. Функция источника. Перенос теплового излучения.
7	Модель серой атмосферы	Энергобаланс планет в рамках приближения модели серой атмосферы.
8	Одномерная по вертикали энергобалансная модель глобального климата	Водяной пар и углеродсодержащие парниковые газы в атмосфере. Расчет величины парникового эффекта.
9	Парниковый эффект в модели серой атмосферы	Модель парникового эффекта в приближении серой атмосферы. Пороговые условия для

		солнечной постоянной для саморазгоняющегося парникового эффекта.
10	Парниковый эффект в модели одномерной (по вертикали) энергобалансной модели	Модель парникового эффекта в приближении одномерной по вертикали серой атмосферы. Пороговые условия для концентрации парниковых газов и развития саморазгоняющегося парникового эффекта на Земле.
11	Устойчивость глобального климата Земли	Устойчивые и неустойчивые состояния теплового режима поверхности Земли в широком диапазоне температур.
12	Климат прошлого, настоящего и будущего Земли	Реконструкция прошлого климата Земли по данным ледяных кернов Антарктиды и Гренландии. Современные данные об изменении климата. Вероятные будущие изменения.

1.3. Программа дисциплины реализуется:
на государственном языке Российской Федерации (русский).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

Электронные ресурсы образовательного портала edu.ru.

Печатные издания

1. С.К.Буйначев. Применение численных методов в математическом моделировании: учебное пособие. - Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2014. - 70с.
2. Н.В.Гредасова, А.Н.Сесекин, А.Ф.Шориков, М.А.Плескунов. Математическое программирование: теории и методы. - Екатеринбург, Изд-во Уральского университета, 2020. - 200с.
3. С.П. Хромов, М.А. Петросянец, Метеорология и климатология. М.: Изд-во МГУ, 2001, 527 с.
4. Матвеев Л.Т. Теория общей циркуляции атмосферы и климата Земли. Учеб. для вузов по спец. "Метеорология". Л.: Гидрометеиздат, 1991, 295 с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Ресурсы <http://library.urfu.ru/resources>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронные ресурсы ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>;
2. Электронные ресурсы Web of Science: <http://apps.webofknowledge.com>;
3. Электронные ресурсы ScienceDirect: <http://www.scifinder.com>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Виды занятий и самостоятельной работы по РПД	Аудитория оборудована мультимедийным проектором, компьютером и экраном	Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL В Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018 Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с

**Приложение
к рабочей программе дисциплины**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы к зачету/экзамену по дисциплине

1. Задачи и методы изучения климата.
2. Энергобалансная модель нулевой размерности
3. Одномерная по горизонтали энергобалансная модель глобального климата Будыко-Селлера.
4. Устойчивые и неустойчивые состояния альбедо-зависимой модели энергобалансной модели.
5. Парниковый эффект
6. Закон Киргофа. Излучение абсолютно черного тела.
7. Одномерное нелинейное уравнение переноса излучения теплового излучения в молекулярной атмосфере.
8. Количественная оценка парникового эффекта.
9. Модель серой атмосферы.
10. Парниковый эффект в модели серой атмосферы.
12. Саморазгоняющийся парниковый эффект в модели серой атмосферы.
13. Нисходящее и восходящее тепловое излучение атмосферы.
14. Устойчивость глобального климата Земли.
15. Устойчивые и неустойчивые тепловые состояния Земли в области холодных температур.
16. Устойчивые и неустойчивые тепловые состояния Земли в области горячих температур.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИЧЕСКАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Смирнова Ксения Эльдаровна		ст. преподавате ль	Департамент наук о Земле и космосе

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
1	Введение	Предмет и методы физической метеорологии, её связь с другими науками геофизического цикла. Структура современной метеорологии, её роль и место в Мировой экономике, в решении актуальных глобальных и региональных проблем. Международная кооперация в изучении атмосферы, океана и климата.
2	Состав и строение атмосферы	Метеорологические величины, размерности, точность измерений. Атмосферные аэрозоли. Молекулярно-кинетическая теория применительно к атмосферным газам. Уравнение состояния сухого и влажного воздуха. Барометрическая формула Больцмана. Вертикальное строение атмосферы. Основные физические свойства верхней атмосферы. Распределение Максвелла и диссипация газов в верхней атмосфере. Основное уравнение статики атмосферы. Барометрические формулы. Барическая ступень. Абсолютный и относительный геопотенциал. Карты барической топографии. Механизм изменения атмосферного давления в точке. Горизонтальная неоднородность атмосферы.
3	Термодинамика атмосферы	Первое и второе начало термодинамики, уравнение притока тепла в общем виде. Политропические и адиабатические процессы в сухом воздухе. Сухоадиабатический градиент. Потенциальная температура, энтальпия и энтропия. Термодинамика влажного воздуха, влажноадиабатический градиент. Условия и критерии термодинамической устойчивости воздушных масс. Методы частицы, метод слоя, фактор вовлечения. Уровень конденсации и уровень конвекции. Частота Брента-Вяйсея. Уравнение притока тепла в атмосфере. Притоки тепла: адвективный, конвективный, радиационный, явный и скрытый. Закономерности переноса тепла в приземном слое атмосферы, в планетарном пограничном слое и в свободной атмосфере. Тепловой баланс земной поверхности и деятельного слоя. Поток тепла в почву, законы Фурье. Турбулентный тепло- и влагообмен подстилающей поверхности и атмосферы. Затраты тепла на таяние снега и льда.
4	Водный режим атмосферы	Условия фазовых переходов воды в атмосфере. Термодинамический потенциал Гиббса. Законы испарения, теория Шулейкина. Уравнение диффузии водяного пара,

		распределение водяного пара по вертикали в приземном слое и в тропосфере. Конденсация. Туманы и облака. Международная классификация облаков. Микроструктура облаков, их водность, водозапас. Процесс укрупнения облачных элементов и образования осадков. Осадки, их классификация. Вымывание осадками загрязняющих веществ из атмосферы. Химический состав осадков.
5	Основы динамики атмосферы	Динамика атмосферы и общая циркуляция климата
6	Атмосферная радиация и основы радиационного переноса	Солнце как источник энергии на Земле. Солнечная постоянная, солнечная активность. Основные законы излучения. Основные радиометрические величины и единицы измерения. Закон Бугера-Ламберта. Понятие ослабления и эмиссии. Уравнение Шварцшильда. Уравнение радиационного переноса для плоско-параллельной атмосферы. Характеристики взаимодействия излучения со средой (индикатриса рассеяния, объемный показатель ослабления и др.). Оптические и радиационные характеристики газовой-аэрозольного состава атмосферы.
7	Основы атмосферной оптики	Приближение геометрической оптики атмосферные явления: уравнение рефракции, виды рефракции. Особые явления в атмосфере: сумерки, радуга, гало. Свет как электромагнитное излучение. Вывод уравнений Максвелла. Волновые явления: интерференция, дифракция. Основы рассеяния излучения. Релеевское рассеяние. Основы теории Ми. Оптические свойства подстилающей поверхности. Молекулярное поглощение в атмосфере Земли. Спектры поглощения атмосферных газов. Контур спектральной линии. Базисы данных спектроскопических параметров. Основные фотометрические величины. Естественная освещенность земной поверхности. Световой эквивалент. Теория видимости в атмосфере.
8	Радиационный бюджет системы Земля-атмосфера	Радиационный бюджет системы «Земля-атмосфера». Радиационное воздействие (радиационный форсинг) различных атмосферных параметров. Составляющие радиационного баланса у поверхности Земли и факторы их определяющие. Характеристики прозрачности атмосферы. Эффект Форбса. Методы измерений составляющих радиационного баланса у поверхности земли и на верхней границе атмосферы.
9	Основы атмосферной акустики	Объективные и субъективные характеристики звука. Зависимость скорости распространения звука от метеорологических факторов. Санитарно-гигиенические аспекты шумовых загрязнений атмосферы.

1.3. Программа дисциплины реализуется:
на государственном языке Российской Федерации (русский).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Клоссовский, А. В. Основы метеорологии / А. В. Клоссовский. – 2-е изд., доп. и перераб. – Одесса : Типография под фирмой "Вестник Виноделия", 1914. – 527 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103636>

Печатные издания

1. Тимофеев, Юрий Михайлович. Теоретические основы атмосферной оптики : Учеб. пособие для вузов / Ю. М. Тимофеев, А. В. Васильев .— СПб. : Наука, 2003 .— 474 с., 120 ил. — Допущено М-вом образования РФ .— Библиогр.: с. 466-472 (120 назв.) .— ISBN 5-02-024976-9 : 100-00 .— 180-00. 7 экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Сайт ЭБС УрФУ lib.urfu.ru
2. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ study.urfu.ru
3. Библиотека климатических данных (IRI-LDEO)
4. Всемирный центр метеоданных, Ashville (NOAA)
5. Гидрометеорологические данные по России (Ascii, по станциям)

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Виды занятий и самостоятельной работы по РПД	Аудитория оборудована мультимедийным проектором, компьютером и экраном	Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL В Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018 Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы к зачету/экзамену по дисциплине

1. Распределение Максвелла. Диссипация газов в верхней атмосфере.
2. Уравнение статики атмосферы. Барометрические формулы. Барическая ступень. Геопотенциал.
3. Перенос тепла в атмосфере и в деятельном слое суши и водоемов. Поток тепла в почву, законы Фурье.
4. Равновесие фаз в атмосфере. Термодинамический потенциал Гиббса. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона.
5. Уравнение диффузии водяного пара. Испарение и конденсация.
6. Типы облаков, международная классификация (можете из синоптики). Туманы (классификация и характеристики).
7. Процесс роста и укрупнение облачных капель. Механизмы образования осадков. Виды осадков и их классификация.
8. Силы, действующие в атмосфере. Уравнение движения атмосферы в общем виде.
9. Геострофический ветер. Движение в случае прямолинейных и круговых изобар в свободной атмосфере.
10. Изменение ветра с высотой в свободной атмосфере. Термический ветер.
11. Изменение ветра с высотой в пограничном и приземном слое атмосферы. Спираль Экмана. Суточный ход скорости ветра в пограничном слое атмосферы. Применение теории подобия для описания изменения метеорологических характеристик в приземном слое.
12. Классификация атмосферных движений. Циклоны и антициклоны.
13. Мезомасштабные процессы в атмосфере и их физические механизмы. Местные ветры.
14. Рефракция света и связанные с ней явления (преломление, атмосферная дисперсия, все явления, которые связаны с рефракцией: различные миражи, зеленый луч, расширение видимого горизонта, увеличение светового дня, увеличение размеров наблюдаемых объектов у горизонта)
15. Особые явления в атмосфере: сумерки, радуга, гало.
16. Струйные течения: тропосферные, стратосферные. Классификация.
17. Волны Россби: атмосферные и океанические.
18. Элементы общей циркуляции атмосферы
19. Влияние атмосферы на перенос излучения: путь солнечного луча в атмосфере; относительная оптическая масса атмосферы; закон Бугера-Ламберта, поглощение радиации в атмосфере; рассеяние лучистой энергии; эффект Форбса.
20. Молекулярное поглощение в атмосфере Земли (кислород, озон, углекислый газ, водяной газ, пыль). Спектры поглощения атмосферных газов. Вращательный, колебательный, электронный спектр поглощения молекулы.