

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
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1144382	Химические основы гидрометеорологии

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Гидрометеорология	Код ОП 1. 05.03.04/33.01
Направление подготовки 1. Гидрометеорология	Код направления и уровня подготовки 1. 05.03.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Береснев Сергей Анатольевич	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Химические основы гидрометеорологии**

1.1. Аннотация содержания модуля

Изучение модуля «Химические основы гидрометеорологии» направлено на освоение студентами современных представлений о химической природе атмосферных явлений и химии природных вод

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	Гидрохимия	3
2	Химия атмосферы	3
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

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)
1	2	3
Гидрохимия	ПК-2 - Способен понимать, излагать и критически анализировать числовую и картографическую гидрометеорологическую информацию при выполнении расчетов по тематике проводимых работ	З-1 - Формулировать принципы и выбирать наиболее эффективные методы поиска гидрометеорологической информации У-1 - Выбирать методы анализа режимной и оперативной гидрометеорологической информации П-1 - Владеть практическими приемами гидрологических и климатических расчетов

Химия атмосферы	ПК-2 - Способен понимать, излагать и критически анализировать числовую и картографическую гидрометеорологическую информацию при выполнении расчетов по тематике проводимых работ	З-1 - Формулировать принципы и выбирать наиболее эффективные методы поиска гидрометеорологической информации У-1 - Выбирать методы анализа режимной и оперативной гидрометеорологической информации П-1 - Владеть практическими приемами гидрологических и климатических расчетов
-----------------	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Гидрохимия

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Береснев Сергей Анатольевич	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Береснев Сергей Анатольевич, Доцент, астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1.T1	Химические и физические свойства воды Введение	Гидрохимия как наука. Значение воды в природе. Предмет, цель и задачи гидрохимии. Связь гидрохимии с другими науками. Структура гидрохимии. История гидрохимических исследований. Методы гидрохимических исследований. Физические и химические свойства воды, аномалии свойств воды и их проявление в природных процессах. Вода как растворитель, гидратация. Воздействие на свойства воды внешних условий. Изотопные разновидности воды, их распространенность, участие в природных процессах.
P1.T2	Вода и ее свойства	Важнейшие свойства водных растворов. Физико-химические свойства растворов: диффузия, осмос, давление пара, испарение и замерзание, криогидраты, влияние солености и давления на температуру наибольшей плотности и замерзания. Гидрологическое и экологическое значение этих свойств. Понятие химического состава природных вод. Основные компоненты химического состава. Формы выражения химического состава природных вод.
P2.T1	Состав воды Микро- и макроэлементный состав воды, растворенные в воде газы	Распространенность химических элементов в земной коре. Растворенные, взвешенные и коллоидные компоненты природных вод минерального, газового и органического происхождения. Анионно- и катионногенные источники минеральных веществ. Макрокомпоненты – главные минеральные компоненты природных вод. Основные

		<p>природные соли и их растворимость Карбонатное и сульфатное равновесие. Качественные характеристики содержания главных ионов. Жесткость воды. Щелочность. Минерализация. Физические, химические и биологические процессы, влияющие на содержание главных ионов в природных водах. Географические закономерности химизма природных вод.</p> <p>Растворенные газы. Источники поступления и виды газов в природных водах. Растворимость газов. Закон Генри-Дальтона. Экологическое значение, условия распределения в толще и динамика во времени. Экологическое значение, условия распределения в толще, динамика во времени. Адсорбция и десорбция Величина рН. Значение ионов водорода в природных водах. Процессы, влияющие на окислительно-восстановительный потенциал природных вод. Биогенные вещества. Значение биогенных веществ, источники поступления и условия распределения в толще воды. Трофность вод. Процессы нитрификации в природных водах. Эвтрофикация вод. Причины и экологические последствия. Окисляемость природной воды как характеристика содержания в ней органических веществ. БПК природных вод. Круговорот органического вещества в водоемах разного типа.</p> <p>Микроэлементы. Виды микроэлементов. Источники поступления, условия распределения и значение микроэлементов в природных водах.</p>
Р2.Т2	Факторы формирования химического состава вод суши.	<p>Основные факторы формирования химического состава вод суши. Прямые и косвенные факторы формирования химического состава природных вод. Горные породы, почвы, живые организмы, деятельность человека. Климат, рельеф, растительность, водный режим. Эволюция химического состава и современная динамика химического состава природных вод. Классификация природных вод по химическому составу, по минерализации по водородному показателю (рН).</p>
Р3.Т1	<p>Гидрохимия отдельных видов природных вод</p> <p>Особенности химического состава водных объектов</p>	<p>Гидрохимия атмосферных вод и осадков. Гидрохимия местного стока. Отличительные черты вод местного стока. Генетические категории вод по П.П.Воронкову. Зональные гидрохимические характеристики вод местного стока. Гидрохимическая характеристика водосборов и их типизация. Речные водные массы и генетические типы вод. Гидрохимия рек. Гидрохимия озер и водохранилищ. Гидрохимия болот. Гидрохимия подземных вод. Гидрохимия океана и морей. Различие химического состава вод океана и суши. Карбонатно-кальциевое равновесие, биогенные и органические вещества в морских водах. Биологические процессы в океане. Преобразование веществ в донных отложениях.</p>
Р3.Т2	Гидрохимические исследования на водных объектах	<p>Гидрохимические и гидробиологические исследования на станциях службы наблюдений за состоянием поверхностных вод суши (ГСН) и ведомственных постах при проведении специальных научно-исследовательских работ. Организация и состав гидрохимических работ у водного объекта. Пробоотбор. Техника безопасности при выполнении работ. Обобщение материалов гидрохимических наблюдений. Государственный</p>

		<p>учет вод и государственный водный кадастр (ГВК). Гидрохимический раздел, его структура и периодичность издания.</p> <p>Роль гидрохимии в комплексных исследованиях водных объектов суши, в прогнозировании их экологического состояния, в разработке и экспертизе водохозяйственных проектов.</p>
--	--	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-2 - Способен понимать, излагать и критически анализировать числовую и картографическую гидрометеорологическую информацию при выполнении расчетов по тематике проводимых работ	П-1 - Владеть практическими приемами гидрологических и климатических расчетов

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Гидрохимия

Электронные ресурсы (издания)

1. Латышенко, К. П.; Экологический мониторинг. Часть 2 : практикум.; Вузовское образование, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/79696.html> (Электронное издание)
2. Латышенко, К. П.; Экологический мониторинг. Часть 1 : практикум.; Вузовское образование, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/79695.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Никаноров, А. М.; Гидрохимия : [учебное пособие по гидрометеорологии и контролю природной среды для гидрометеорологических техникумов]; Гидрометеиздат, Ленинград; 1985 (2 экз.)
2. Хаханина, Т. И., Хаханина, Т. И.; Химия окружающей среды : учебник для бакалавров вузов, обучающихся по специальностям 656600 "Защита окружающей среды" (специалист), 280300 "Техносферная безопасность" (специалист), 280201 (320700) "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" (специалист), 280200 (553500) "Защита окружающей среды" (бакалавр); Юрайт, Москва; 2013 (2 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Сайт ЭБС УрФУ lib.urfu.ru

Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Зональная научная библиотека <http://library.urfu.ru/>

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ study.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

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/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Гидрохимия

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
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	не предусмотрено
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	не предусмотрено
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acadmс

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Химия атмосферы

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Береснев Сергей Анатольевич	Кандидат физико- математических наук наук, доцент	доцент	Кафедра астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Береснев Сергей Анатольевич, доцент, Кафедра астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1.T1	Строение атмосферы Земли Происхождение, строение, химия атмосферы Земли	Предмет и задачи химии атмосферы. Происхождение и эволюция атмосферы Земли. Стадии образования и эволюция Земли и ее атмосферы. Строение земной атмосферы по различным классифицирующим признакам. Происхождение и эволюция химического состава атмосферы Земли в различные геологические эпохи. Современная атмосфера Земли, ее структура, компоненты и химический состав. Газовые составляющие атмосферы (основные компоненты и примеси, постоянные и переменные компоненты), атмосферный аэрозоль. Основы химии атмосферы.
P2.T1	Процессы, протекающие в атмосфере Земли Атмосферная циркуляция	Масштабы атмосферных движений. Силы, действующие на атмосферные массы. Типы движений атмосферы – термическая конвекция (циркуляция Хэдли), вынужденная конвекция (циркуляция Феррела), макровихри в атмосфере (циклоны средних и высоких широт, тропические циклоны), волновые движения атмосферы. Особенности циркуляции в стратосфере и мезосфере.

P2.T2	Перенос и трансформация излучения в атмосфере	Спектральный состав атмосферной радиации. Коротковолновое солнечное излучение. Длинноволновое тепловое излучение Земли. Корпускулярное излучение. Тепловой баланс системы Земля–атмосфера. Природа парникового эффекта.
P2.T3	Атмосфера Земли и глобальные климатические изменения	Естественные и антропогенные причины климатических изменений. Радиационное возмущающее воздействие как способ оценки и контроля над климатическими изменениями. Роль атмосферного аэрозоля в климатических изменениях. Международная регламентирующая деятельность.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-2 - Способен понимать, излагать и критически анализировать числовую и картографическую гидрометеорологическую информацию при выполнении расчетов по тематике проводимых работ	П-1 - Владеть практическими приемами гидрологических и климатических расчетов

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия атмосферы

Электронные ресурсы (издания)

1. Тарасов, Л. В.; Атмосфера нашей планеты; Физматлит, Москва; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457478> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Хромов, С. П.; Метеорология и климатология : учебник для вузов.; Изд-во Моск. ун-та, Москва; 2004 (2 экз.)
2. Тимофеев, Ю. М, Васильев, А. В.; Теоретические основы атмосферной оптики : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 510400 Физика и специальности 010400 Физика.; Наука, Санкт-Петербург; 2003 (3 экз.)
3. Прибылов, К. П.; Основы химии атмосферы : Пособие для студентов метеорологич. спец. вузов.;

ДАС, Казань; 2001 (2 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Электронные ресурсы ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>;

Электронные ресурсы Web of Science: <http://apps.webofknowledge.com>;

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

Сайт ЭБС УрФУ lib.urfu.ru

Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Зональная научная библиотека <http://library.urfu.ru/>

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ study.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

1. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>

2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия атмосферы

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
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit</p> <p>RUS OLP NL Acdmc</p>