Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра физики

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.06.04 Физические исследования в гидрометеорологии и экологии

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль)

«Прикладные информационные системы и технологии»

Уровень
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП
_____ **Колбина О.Н.**

Утверждаю
Проректор по учебной работе
_____ **Н.О. Верещагина**

Рекомендована решением
Ученного совета института Информационных систем и геотехнологий
29.06.2023 г., протокол №7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедрывысшей математики и физики
13.04.2023 г., протокол №8
Заведующий кафедрой_____**Зайцева И.В.**

Автор-разработчик:
Потапова И. А.

Санкт-Петербург 2023

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины — формирование у обучающихся профессиональной компетенции, заключающейся в способности моделировать прикладные информационные процессы и предметную область, что предполагает освоение современных методов анализа физических явлений в гидрометеорологии и экологии, как основы для последующего математического и компьютерного моделирования природных процессов и создания специализированных информационных систем.

Задачи:

1. Сформировать знание:
   — физических законов и принципов, лежащих в основе процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере и экосистемах;
   — современных методов и приборной базы для проведения физических измерений метеорологических, гидрологических и экологических параметров;
   — методов планирования физического эксперимента и статистической обработки результатов измерений при исследовании природных сред и объектов.

2. Сформировать умение:
   — анализировать физическую сущность гидрометеорологических и экологических явлений, выявлять основные закономерности и взаимосвязи;
   — интерпретировать данные натурных и лабораторных физических исследований для оценки состояния окружающей среды и прогноза её изменений;
   — применять методы корреляционного и регрессионного анализа для выявления зависимостей между физическими параметрами природных процессов.

3. Сформировать владение:
   — навыками работы с измерительным оборудованием и приборами, используемыми в гидрометеорологических и экологических исследованиях;
   — методами первичной обработки и визуализации экспериментальных данных с использованием стандартных программных пакетов;
   — навыками формализации физических процессов в атмосфере, гидросфере и экосистемах для построения концептуальных и математических моделей.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части профессиональной образовательной программы, изучается во 2 семестре.

Изучению предшествуют следующие дисциплины:

«Иностранный язык», «Программная инженерия», «Профессиональная коммуникация системного аналитика», «Основы разработки программного обеспечения» «Архитектуры программного обеспечения».

Изучается параллельно с такими дисциплинами как:

«Введение в профессиональную деятельность», «Информационные поиск», «Моделирование прикладных информационных процессов», «Антенны и распространение радиоволн», «Информационная безопасность современного общества».

Дисциплина является базовой для освоения модулей и дисциплин:

«Естественно-научные знания в профессиональной деятельности», «Цифровизация профессиональной деятельности», «Основы проектной деятельности в профессиональной сфере», «Технологии программирования», «Основы использования информационно-

коммуникационных технологий для профессиональной деятельности», «Разработка визуальных систем», «Создание 1оТ-систем», «Создание пользовательских интерфейсов», «Выявление рисков создания программного продукта», «Проектирование программного обеспечения с привязкой к местности», «Сопровождение и тестирование информационных систем», «Создание и сопровождение веб-приложений», «Создание и сопровождение мультимедиа контента», «Проектирование мультимедийного программного обеспечения», «Проектирование веб-приложений», «Производственная практика (преддипломная практика)», «Выполнения и защита выпускной квалификационной работы», «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена».

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ПК-1.

Таблица 1. Компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1. Способность моделировать прикладные информационные процессы и предметную область.	ПК-1.1. Использует методы анализа физических явлений в гидрометеорологии и экологии.	Знать: — физических законов и принципов, лежащих в основе процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере и экосистемах; — современных методов и приборной базы для проведения физических измерений метеорологических, гидрологических и экологических параметров; — методов планирования физического эксперимента и статистической обработки результатов измерений при исследовании природных сред и объектов. Уметь: — анализировать физическую сущность гидрометеорологических и экологических явлений, выявлять основные закономерности и взаимосвязи; — интерпретировать данные натурных и лабораторных физических исследований для оценки состояния окружающей среды и прогноза её изменений; — применять методы корреляционного и регрессионного анализа для выявления зависимостей между

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
		физическими параметрами природных процессов. Владеть: — навыками работы с измерительным оборудованием и приборами, используемыми в гидрометеорологических и экологических исследованиях; — методами первичной обработки и визуализации экспериментальных данных с использованием стандартных программных пакетов; — навыками формализации физических процессов в атмосфере, гидросфере и экосистемах для построения концептуальных и математических моделей.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Таблица 2. Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Очная форма обучения	
	Семестр	Итого
	2 семестр	
Зачётные единицы	2	2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	28,5	28,5
в том числе:	-	-
- лекции	14	14
- занятия семинарского типа:	14	14
практические занятия	-	-
лабораторные занятия	14	14
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	43,34	43,34
в том числе:	-	-
- курсовая работа	-	-
- контрольная работа	-	-
Контроль:		
Текущий контроль успеваемости (ТКУ)	0,5	0,5
Промежуточная аттестация	0,16	0,16

ВСЕГО ЧАСОВ:	72	72
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

4.2. Структура тем дисциплины

Таблица 3. Структура дисциплины

№ п/п	Тема дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа			
1.	Тема 1. Физические основы исследований в гидрометеорологии .	2	2	8,34	Устная защита результатов Лабораторной работы № 1	ПК-1	ПК-1.1
2.	Тема 2. Методы и приборы метеорологических исследований.	3	3	8	Устная защита результатов Лабораторной работы № 2	ПК-1	ПК-1.1
3.	Тема 3. Методы и приборы гидрологических исследований.	3	3	8	Устная защита результатов Лабораторной работы № 3	ПК-1	ПК-1.1
4.	Текущий контроль успеваемости (ТКУ)			0,5	Тест в Moodle	ПК-1	ПК-1.1
5.	Тема 4. Методы и приборы экологических исследований.	3	3	10	Устная защита результатов Лабораторной работы № 4	ПК-1	ПК-1.1
6.	Тема 5. Планирование эксперимента и обработка данных физических исследований.	3	3	9	Устная защита результатов Лабораторной работы № 5	ПК-1	ПК-1.1
-	ИТОГО	14	14	43,34	-	-	-

4.3. Содержание тем дисциплины

Таблица 4. Содержание тем дисциплины

№	Наименование темы дисциплины	Содержание	Компетенция
1	Тема 1. Физические основы исследований в гидрометеорологии .	Понятие и эволюция тайм-менеджмента. Основные концепции управления временем. Ценности и цели. Технология постановки целей SMART. Долгосрочное и краткосрочное планирование. Жизненные цели и траектория саморазвития.	ПК-1
2	Тема 2. Методы и приборы метеорологических исследований.	Принцип Парето (80/20). Матрица Эйзенхауэра: классификация дел по важности и срочности. Методы планирования дня (метод "Альпы", хронометраж). Планирование проектов в IT-сфере.	ПК-1
3	Тема 3. Методы и приборы гидрологических исследований.	Хронометраж и анализ временных затрат. Метод Pomodoro для управления концентрацией. Техника GTD (Getting Things Done). Тайм-менеджмент в командной работе. Цифровые инструменты планирования (трекеры задач, календари, таск-менеджеры).	ПК-1
4	Тема 4. Методы и приборы экологических исследований.	Понятие и причины прокрастинации. Методы повышения личной эффективности. Самомотивация и управление энергией. Работа со сложными и неприятными задачами. Управление стрессом и тайм-менеджмент.	ПК-1
5	Тема 5. Планирование эксперимента и обработка данных физических исследований.	Понятие и принципы непрерывного образования (lifelong learning). Построение индивидуальной траектории профессионального развития в IT-сфере. Планирование карьеры и самообразования. Тайм-менеджмент для обучения и повышения квалификации.	ПК-1

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5. Содержание лабораторных занятий

№ темы	Тематика лабораторных работ	Всего часов	Формируемые компетенции
1	Лабораторная работа № 1. Анализ вертикального профиля температуры и влажности в атмосфере по данным аэрологического зондирования.	2	ПК-1
2	Лабораторная работа № 2. Обработка и интерпретация данных спутникового зондирования атмосферы (температу подстилающей поверхности, облачность).	3	ПК-1

№ темы	Тематика лабораторных работ	Всего часов	Формируемые компетенции
3	Лабораторная работа № 3. Расчёт расхода воды в реке методом "скорость-площадь" по данным измерений скорости течения и глубин.	3	ПК-1
4	Лабораторная работа № 4. Обработка данных мониторинга качества атмосферного воздуха: построение полей концентраций загрязняющих веществ.	3	ПК-1
5	Лабораторная работа № 5. Проведение корреляционного анализа между метеорологическими параметрами и концентрациями загрязняющих веществ в атмосфере.	3	ПК-1
ВСЕГО		14	

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

Электронный учебный курс дисциплины в системе Moodle [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://moodle.rshu.ru/enrol/index.php?id=1179

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

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

Таблица 6. Учёт успеваемости обучающегося по дисциплине

Учет успеваемости	Количество баллов
Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр:	100
- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля	100
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации	30

6.1. Текущий контроль

Задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств.

6.2. Промежуточная аттестация

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

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет.

Форма проведения зачета: устный ответ на один вопрос в билете.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7. Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Текущий контроль	0-100
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Таблица 7.1. Распределение баллов по текущему контролю

№	Вид работ	Min	Max
1. Обязательная часть			
1.1 Текущий контроль успеваемости по проверке форсированности остаточных знаний			
Текущий контроль успеваемости. Тест:		0	10
1.2 Выполнение практических работ:			
1.2.1	Лабораторная работа № 1. Анализ вертикального профиля температуры и влажности в атмосфере по данным аэрологического зондирования.	4	8
1.2.2	Лабораторная работа № 2. Обработка и интерпретация данных спутникового зондирования атмосферы (температур подстилающей поверхности, облачность).	4	8
1.2.3	Лабораторная работа № 3. Расчёт расхода воды в реке методом "скорость-площадь" по данным измерений скорости течения и глубин.	4	6
1.2.4	Лабораторная работа № 4. Обработка данных мониторинга качества атмосферного воздуха: построение полей концентраций загрязняющих веществ.	4	10
1.2.5	Лабораторная работа № 5. Проведение корреляционного анализа между метеорологическими параметрами и концентрациями загрязняющих веществ в атмосфере.	4	8
Итого баллов по обязательной части		20	40
2. Вариативная часть			
2.1	Реферат по дисциплине	1	4
2.2	Участие в НИРС	15	25
2.3	Участие в региональной олимпиаде по профилю	10	20
2.3.1	участие	10	10
2.3.2	призер	20	20
2.4	Публикация в индексируемом журнале (совместно с преподавателем)	10	10
2.5	Акселерационная программа/ проект Росмолодежи	20	40
2.5.1	участие	20	20
2.5.2	грант	40	40
2.6	Конспект параграфа литературы в рамках одной лабораторной работы дисциплины	0	10
2.7	Составить глоссарий ключевых терминов физики атмосферы	0	10
2.8	Разработать таблицу-классификатор «Методы метеорологических измерений» с указанием измеряемых параметров и типов приборов.	0	10

2.9	Подготовить схему гидрометрического створа реки с указанием точек измерения глубин и скоростей течения.	0	10
2.10	Составить список основных загрязняющих веществ для атмосферы города и указать источники их происхождения и ПДК.	0	10
	Промежуточная аттестация по дисциплине	0	30
Итого баллов по вариативной части		40	60
Итого баллов по дисциплине			100

Таблица 7.2. Конвертация баллов в итоговую оценку

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Не зачтено	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Асаул, А. Н. Организация и проведение экспериментальных исследований : учебное пособие для вузов / А. Н. Асаул. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 287 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14776-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/544512
2. Астафьева, Н. М. Экологический мониторинг : учебник для вузов / Н. М. Астафьева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 354 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16571-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/531213
3. Горелов, А. А. Экология : учебник для вузов / А. А. Горелов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 387 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13612-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/531163
4. Мохов, И. И. Анализ и моделирование климатических изменений и их последствий : курс лекций / И. И. Мохов ; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова. — Москва : Издательство Московского университета, 2023. — 154 с. — ISBN 978-5-19-011804-9. — Текст : непосредственный.
5. Замай, С. С. Программные средства и системы обработки информации: модели и методы оценки состояния природной среды / С. С. Замай, О. Э. Якубайлик. — Новосибирск : Наука, 2023. — 146 с. — ISBN 978-5-02-041401-5. — Текст : непосредственный.

Дополнительная литература:

1. Кузнецов, В. С. Физика окружающей среды : учебное пособие / В. С. Кузнецов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 250 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный // ЭБС Znanium [сайт]. — URL: https://znanium.ru/bcode/xxxxxx (условно)

2. Гарин, В. М. Экология для технических вузов : учебное пособие / В. М. Гарин, И. А. Кленова, В. И. Колесников ; под ред. В. М. Гарина. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2023. — 413 с. — (Высшее образование). — Текст : непосредственный.
3. Шамшев, А. Б. Методы и средства гидрометеорологических измерений : учебное пособие / А. Б. Шамшев. — Санкт-Петербург : РГГМУ, 2022. — 96 с. — Текст : непосредственный.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Образовательная платформа Нетология [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://netology.ru/
2. Образовательная платформа Яндекс Практикум [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://practicum.yandex.ru/
3. Образовательная платформа GeekBrains [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gb.ru/
4. Образовательная платформа Skillbox [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://skillbox.ru/
5. Образовательная платформа Открытое образование [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://openedu.ru/
6. Образовательная платформа Лекториум [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.lektorium.tv/
7. Виртуальная обучающая среда Moodle

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Операционная система: Calculate linux [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.calculate-linux.org/
2. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.microsoft.com/ru-ru/
3. Браузер: Яндекс браузер [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://browser.yandex.ru/
4. Файловый архиватор: 7-zip [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.7-zip.org/
5. Офисный пакет: Microsoft Office 2013 Professional [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.microsoft.com/ru-ru/

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Веб-геоинформационная платформа [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://kosmosnimki.ru/
2. Веб-портал в области ГИС и ДЗЗ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gis-lab.info/
3. Веб-портал в области свободного программного обеспечения [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.opennet.ru/
4. Веб-портал в области современных технологий [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.computerra.ru/
5. Информационный портал «ГИС-ассоциация: Межрегиональная общественная организация содействия развитию рынка геоинформационных технологий и услуг» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gisa.ru/
6. Информационный портал «Научная Россия» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://scientificrussia.ru/

7. Сетевое издание «IT-World: Мир цифровых и информационных технологий» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.it-world.ru/

8. Справочно-информационный портал «Грамота.ру» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gramota.ru/

9. Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.garant.ru/

10. Справочно-правовая система «Консультант плюс» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. База данных исследований Центра стратегических разработок [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.csr.ru/ru/research/

2. База данных международных индексов научного цитирования Scopus [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.scopus.com/

3. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://webofscience.com/

4. База данных НП «Международное Исследовательское Агентство «Евразийский Монитор» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://eurasiamonitor.org/issliedovaniia

5. База книг и публикаций электронной библиотеки «Наука и Техника» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://n-t.ru/

6. Базы данных официальной статистики Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/statistic

7. Геопортал данных ДЗЗ Роскосмоса [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gptl.ru/

8. Электронная библиотечная система «Znanium» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://znanium.ru/

9. Электронная библиотечная система «Юрайт» (договор № 189-2024 от 23.12.2024 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://urait.ru/

10. Электронная научная библиотека «Elibrary» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://elibrary.ru/

11. Национальное управления океанических и атмосферных исследований NOAA [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.iaea.org/

12. ЕСИМО – межведомственная федеральная информационная система. Единая государственная система информации об обстановке в мировом океане [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://esimo.ru/

13. Федеральная служба государственной статистики (Профессиональная база данных) [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gks.ru/

14. Официальная статистика РФ ЕМИСС [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.fedstat.ru/

15. Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

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

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

Учебно-научный лабораторный центр «ИНФОГЕО» — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерами, служащими для работы с информацией.

Помещение для самостоятельной работы — укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 24/25 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры прикладной информатики от 27.06.2024 №6

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 25/26 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры прикладной информатики от 20.06.2025 №6

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 26/27 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры прикладной информатики от 11.06.2026 №12

*Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё не внесены изменения