

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
1165716	Программирование при изучении природных и техногенных процессов

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
<b>Образовательная программа</b> 1. Химия 2. Физика 3. Гидрометеорология 4. Экология 5. Биология 6. Геодезия и дистанционное зондирование 7. Метрология и метрологическое обеспечение 8. Нанотехнологии и микросистемная техника 9. Астрономия 10. Фундаментальная и прикладная химия 11. Химическое материаловедение 12. Фундаментальная и прикладная физика	<b>Код ОП</b> 1. 04.03.01/33.01 2. 03.03.02/33.01 3. 05.03.04/33.01 4. 05.03.06/33.01 5. 06.03.01/33.01 6. 21.03.03/33.01 7. 27.03.01/33.01 8. 28.03.01/33.01 9. 03.05.01/33.01 10. 04.05.01/33.01 11. 04.03.02/33.02 12. 03.05.02/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Физика; 2. Химия; 3. Химия, физика и механика материалов; 4. Гидрометеорология; 5. Экология и природопользование; 6. Биология; 7. Геодезия и дистанционное зондирование; 8. Стандартизация и метрология; 9. Нанотехнологии и микросистемная техника; 10. Астрономия; 11. Фундаментальная и прикладная химия; 12. Фундаментальная и прикладная физика	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 03.03.02; 2. 04.03.01; 3. 04.03.02; 4. 05.03.04; 5. 05.03.06; 6. 06.03.01; 7. 21.03.03; 8. 27.03.01; 9. 28.03.01; 10. 03.05.01; 11. 04.05.01; 12. 03.05.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Колчанова Светлана Геннадьевна	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	департамент фундаментальной и прикладной физики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Программирование при изучении природных и техногенных процессов

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Прогнозирование и моделирование природных и техногенных процессов — важнейшая составляющая профессиональной деятельности, связанной с предотвращением катастроф и стихийных бедствий. Ключевыми задачами прогнозирования чрезвычайной ситуации являются заблаговременное получение качественной и количественной информации о возможном времени и месте природных и техногенных процессов, характере и степени связанных с ними опасностей для населения и территорий и оценка возможных социально-экономических последствий. Одним из перспективных инструментов моделирования природных и техногенных процессов является программирование. Специалисты по разработке программного обеспечения в области прогнозирования чрезвычайных ситуаций очень востребованы в различных государственных структурах, занимающихся вопросами безопасности. Программа профессиональной переподготовки обеспечивает формирование профессиональных компетенций в области разработки программных продуктов и позволяет подготовиться к выполнению нового вида профессиональной деятельности.

## 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	Программирование при изучении природных и техногенных процессов	3
ИТОГО по модулю:		3

## 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

<p>Программирование при изучении природных и техногенных процессов</p>	<p>ПК-ДК - Способность решать профессиональные задачи и выполнять трудовую деятельность в определенной профессиональной области в целях расширения профессиональной и социальной мобильности в условиях быстрых изменений на рынке труда, социальной, экономической и геополитической ситуации</p>	<p>З-1 - Сделать обзор основных тенденций трансформации рынка труда, причин изменений социальной, экономической и геополитической ситуации</p> <p>З-2 - Описывать собственные образовательные и профессиональные потребности в получении дополнительной квалификации</p> <p>З-3 - Характеризовать особенности профессиональной деятельности по дополнительной квалификации в определенной профессиональной области</p> <p>З-4 - Описывать подходы, технологии, методы, инструменты применения знаний, умений и опыта, полученных в результате освоения дополнительной квалификации в определенной профессиональной области</p> <p>У-1 - Обосновать необходимость в получении дополнительной квалификации в определенной профессиональной области на основе анализа основных тенденций трансформации рынка труда, причин изменений социальной, экономической и геополитической ситуации и собственных образовательных и профессиональных потребностей</p> <p>У-2 - Оценивать варианты решения профессиональных задач по дополнительной квалификации в определенной профессиональной области</p> <p>У-3 - Выбирать подходы, технологии, методы и инструменты применения знаний, умений и опыта, полученных по дополнительной квалификации в определенной профессиональной области для решения профессиональных задач</p> <p>П-1 - Составить обоснованный прогноз востребованности дополнительной квалификации в определенной профессиональной области с учетом развития рынка труда, изменений социальной, экономической, геополитической ситуации и собственных образовательных и профессиональных потребностей</p>
--	--	--

		<p>П-2 - Самостоятельно предлагать обоснованные решения профессиональных задач на основе полученной дополнительной квалификации в определенной профессиональной области</p> <p>П-3 - Составить обоснованные предложения по оптимизации подходов, технологий, методов и инструментов применения знаний, умений и опыта по дополнительной квалификации в определенной профессиональной области</p> <p>Д-1 - Демонстрировать самостоятельность, инициативность, ответственность при освоении дополнительной квалификации</p>
--	--	---

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Программирование при изучении**  
**природных и техногенных процессов**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Колчанова Светлана Геннадьевна	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	департамент фундаментальной и прикладной физики

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики**

Протокол № 3 от 22.03.2024 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Колчанова Светлана Геннадьевна, Доцент, департамент фундаментальной и прикладной физики

## 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	Моделирование физических объектов и процессов	Моделирование физических объектов и процессов
P2	Примеры научных расчетов	Выполнение научных расчетов, например, метод полнопрофильного анализа Ритвельда. Обработка, расчет и интерпретация порошковых дифрактограмм, с помощью программного пакета FullProf Suite. Построение моделей кристаллических структур, внешнего облика кристаллов и теоретических порошковых дифрактограмм в программе VESTA
P3	Специализированные инструменты для моделирования процессов и явлений	Базовое описание специализированных инструментов для моделирования процессов и явлений в области профессиональной деятельности
P4	Визуализация и работа с базами данных	Визуализация и работа с базами данных в области профессиональной деятельности
P5	Подготовка, проведение расчетов и способы их визуализации и представления	Работа со специализированными программами в области профессиональной деятельности.  Визуализация результатов эксперимента и моделирования с применением прикладных пакетов (например, Matlab, Latex, Power Point, Gnuplot, Matplotlib, Jupyter).

--	--	--

### 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	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ПК-ДК - Способность решать профессиональные задачи и выполнять трудовую деятельность в определенной профессиональной области в целях расширения профессиональной и социальной мобильности в условиях быстрых изменений на рынке труда, социальной, экономической и геополитической ситуации	З-2 - Описывать собственные образовательные и профессиональные потребности в получении дополнительной квалификации  Д-1 - Демонстрировать самостоятельность, инициативность, ответственность при освоении дополнительной квалификации

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Программирование при изучении природных и техногенных процессов

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Диков, А. В., Сугробов, Г. В.; Математическое моделирование и численные методы : учебное пособие.; Пензенский государственный педагогический университет (ППУ), Пенза; 2000; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=96973> (Электронное издание)
2. , Трусов, П. В.; Введение в математическое моделирование : учебное пособие.; Логос, Москва; 2004; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84691> (Электронное издание)
3. Олегин, И. П.; Введение в численные методы : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576444> (Электронное издание)
4. Гаврилова, Л. В.; Математическое моделирование водных экосистем : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2016;



<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497152> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Ризниченко, Г. Ю.; Лекции по математическим моделям в биологии Ч. 1. Описание процессов в живых системах во времени; РХД, Москва; 2002 (1 экз.)
2. Романовский, Ю. М.; Математическое моделирование в биофизике. Введение в теоретическую биофизику; Ин-т компьютер. исслед., Москва; 2004 (2 экз.)
3. Кель, А. Э.; Математическое моделирование в молекулярной биологии и генетике. Теория мутационного процесса: делеции и дупликации : учебное пособие.; НГУ, Новосибирск; 1989 (2 экз.)
4. Майборода, В. Д.; Математическое моделирование химической кинетики : учебно-вспомогательное пособие.; Университетское, Минск; 1989 (1 экз.)
5. Рубин, А. Б.; Биофизика : Учебник для вузов: В 2 т. Т. 1. Теоретическая биофизика; Книжный дом "Университет", Москва; 1999 (2 экз.)
6. Рубин, А. Б.; Биофизика : Учебник для вузов: В 2 т. Т. 2. Биофизика клеточных процессов; Книжный дом "Университет", Москва; 2000 (2 экз.)
7. Биндер, Биндер К.; Моделирование методом Монте-Карло в статистической физике : Введение: Пер. с англ.; Наука. Физматлит, Москва; 1995 (2 экз.)
8. Рашиков, В. И., Рошаль, А. С.; Численные методы решения физических задач : учеб. пособие.; Лань, СПб. ; Москва ; Краснодар; 2005 (16 экз.)
9. Цирельсон, В. Г.; Квантовая химия. Молекулы, молекулярные системы и твердые тела : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по химико-технологическим направлениям и специальностям.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2014 (1 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>

ООО Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/>

ЭБС IPR Books <https://www.iprbookshop.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**

Национальный центр биотехнологической информации <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Программирование при изучении природных и техногенных процессов

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 Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	CRYSTAL17  COMSOL Multiphysics с модулем Wave Optics Module  Wolfram research mathematica  OriginPro  Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc  Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM  Matlab R2015a + Simulink  STATISTICA версия 6.1 (на русском языке)  FullProf Suite ;  VESTA;  SARAh;  gfortrn;  OpenLB;  Python;  Latex;  Jmol
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>FullProf Suite ;</p> <p>VESTA;</p> <p>SARAh;</p> <p>gfortrn;</p> <p>OpenLB;</p> <p>Python;</p> <p>Latex;</p> <p>Jmol</p>
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> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>FullProf Suite ;</p> <p>VESTA;</p> <p>SARAh;</p> <p>gfortrn;</p> <p>OpenLB;</p> <p>Python;</p> <p>Latex;</p> <p>Jmol</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>CRYSTAL17</p> <p>OriginPro</p> <p>COMSOL Multiphysics</p> <p>Wolfram research mathematica</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p> <p>STATISTICA версия 6.1 (на русском языке)</p> <p>FullProf Suite ;</p> <p>VESTA;</p> <p>SARAh;</p> <p>gfortrn;</p>

			OpenLB; Python; Latex; Jmol
--	--	--	--------------------------------------