

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 30.10.2023 12:04:30  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет Математики и информационных технологий  
Кафедра Прикладной информатики и программирования

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

дисциплина ***Б1.О.16.02 Программирование физических процессов***

обязательная часть

Специальность

**21.05.05** ***Физические процессы горного или нефтегазового производства***  
код наименование специальности

Программа

***специализация N 2 "Физические процессы нефтегазового производства"***

Форма обучения

**Заочная**

Для поступивших на обучение в  
**2023 г.**

Разработчик (составитель)  
***д.ф.-м.н., профессор***  
***Хусаинов И. Г.***  
ученая степень, должность, ФИО

|   |          |
|---|----------|
| <b>1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций .....</b>  | <b>3</b> |
| <b>2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....</b>  | <b>4</b> |
| <b>3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....</b> | <b>4</b> |
| <b>4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....</b>  | <b>4</b> |
| 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....  | 4        |
| 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) .....   | 5        |
| <b>5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....</b>  | <b>6</b> |
| <b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>  | <b>7</b> |
| 6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)  | 7        |
| 6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....   | 7        |
| 6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства .....  | 8        |
| <b>7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....</b>  | <b>8</b> |

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

| <b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>   | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>  | <b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>   |
|---|--|---|
| ОПК-20. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-20.1. Знает основы информационных технологий и программные продукты.   | Обучающийся должен: знать программные продукты для использования в профессиональной деятельности                |
|   | ОПК-20.2. Умеет использовать современные информационные технологии и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.   | Обучающийся должен: уметь пользоваться программными продуктами в профессиональной деятельности                  |
|   | ОПК-20.3. Владеет методами информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности с использованием полученных знаний в области фундаментальных и прикладных наук. | Обучающийся должен: владеть методами использования программных продуктов в профессиональной деятельности        |
| ОПК-5. Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов               | ОПК-5.1. Знает современное программное обеспечение общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов.  | Обучающийся должен: знать язык программирования для моделирования горных и геологических объектов.              |
|   | ОПК-5.2. Умеет использовать функционал и инструменты компьютерных систем для решения профессиональных задач  | Обучающийся должен: Уметь использовать язык программирования для моделирования горных и геологических объектов. |
|   | ОПК-5.3. Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов.   | Обучающийся должен: владеть навыками программирования физических процессов                                      |
| ПК-5. Способен разрабатывать текущие и перспективные программы по оценке ресурсов, подсчету и пересчету запасов                                   | ПК-5.1. Знание   | Обучающийся должен: Взаимодействие геологической и гидродинамической моделей                                    |
|   | ПК-5.2. Умение   | Обучающийся должен: Основные стадии трехмерного моделирования.  |

|  |                  |  |
|--|------------------|--|
|  | ПК-5.3. Владение | Обучающийся должен:<br>Вычисление объема<br>запасов. |
|--|------------------|--|

## 2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

- освоение и систематизация знаний, относящихся к языкам программирования;
- формирование необходимых знаний и умений для моделирования горных и геологических объектов.

Дисциплина изучается на 2, 3 курсах в 3, 4, 5, 6 семестрах

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 432 акад. ч.

| Объем дисциплины   | Всего часов            |
|--|------------------------|
|  | Заочная форма обучения |
| Общая трудоемкость дисциплины                            | 432                    |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем:     |                        |
| лекций   | 24                     |
| практических (семинарских)                               | 26                     |
| другие формы контактной работы (ФКР)                     | 2,6                    |
| Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):     | 19,4                   |
| экзамен  |                        |
| дифференцированный зачет                                 |                        |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) | 360                    |

| Формы контроля           | Семестры |
|--------------------------|----------|
| экзамен                  | 4, 6     |
| дифференцированный зачет | 5        |

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

| № п/п | Наименование раздела / темы дисциплины | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |    |
|-------|--|---|----|
|       |  | Контактная работа с преподавателем  | СР |
|       |  |   |    |

|          |  | Лек       | Пр/Сем    | Лаб      |            |
|----------|--|-----------|-----------|----------|------------|
| <b>1</b> | <b>Основы языков программирования и их использование при изучении физических процессов</b> | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>0</b> | <b>200</b> |
| 1.1      | Введение в язык программирования C++   | 3         | 3         | 0        | 50         |
| 1.2      | Операторы языка программирования C++.  | 3         | 3         | 0        | 50         |
| 1.3      | Решение нелинейных уравнений средствами C++.   | 3         | 3         | 0        | 50         |
| 1.4      | Вычисление интегралов.   | 3         | 3         | 0        | 50         |
| <b>2</b> | <b>Обработка экспериментальных данных и работа с дифференциальными уравнениями.</b>        | <b>12</b> | <b>14</b> | <b>0</b> | <b>160</b> |
| 2.1      | Математическая обработка результатов экспериментальных данных                              | 4         | 4         | 0        | 50         |
| 2.2      | Численное дифференцирование.   | 4         | 4         | 0        | 50         |
| 2.3      | Решение обыкновенных дифференциальных уравнений  | 4         | 6         | 0        | 60         |
|          | <b>Итого</b>   | <b>24</b> | <b>26</b> | <b>0</b> | <b>360</b> |

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

| №        | Наименование раздела / темы дисциплины   | Содержание  |
|----------|--|---|
| <b>1</b> | <b>Основы языков программирования и их использование при изучении физических процессов</b> |   |
| 1.1      | Введение в язык программирования C++   | Особенности языка программирования C++, синтаксис. Типы данных. Пример программы на C++. Простейший ввод-вывод на C++.  |
| 1.2      | Операторы языка программирования C++.  | Оператор присваивания, блок, операции инкремент и декремент. Реализация базовых конструкций в языке программирования C++ (ветвление, множественное ветвление). Реализация базовых конструкций в языке программирования C++ (циклы). |
| 1.3      | Решение нелинейных уравнений средствами C++.   | Метод деления пополам. Метод Ньютона: теоретические основы. Метод простых итераций.   |
| 1.4      | Вычисление интегралов.   | Метод прямоугольников. Метод трапеции. Метод Симпсона.  |
| <b>2</b> | <b>Обработка экспериментальных данных и работа с дифференциальными уравнениями.</b>        |   |
| 2.1      | Математическая обработка результатов экспериментальных данных                              | Точечные оценки и их свойства. Статистические оценки параметров распределения. Метод наименьших квадратов.  |
| 2.2      | Численное дифференцирование.   | Методы односторонней разности. Метод двусторонней разности.   |
| 2.3      | Решение обыкновенных дифференциальных уравнений  | Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные с постоянными коэффициентами. Линейные уравнения в частных производных первого порядка.  |

## Курс практических/семинарских занятий

| №        | Наименование раздела / темы дисциплины   | Содержание  |
|----------|--|---|
| <b>1</b> | <b>Основы языков программирования и их использование при изучении физических процессов</b> |   |
| 1.1      | Введение в язык программирования C++   | Особенности языка программирования C++, синтаксис. Типы данных. Пример программы на C++. Простейший ввод-вывод на C++.  |
| 1.2      | Операторы языка программирования C++.  | Оператор присваивания, блок, операции инкремент и декремент. Реализация базовых конструкций в языке программирования C++ (ветвление, множественное ветвление). Реализация базовых конструкций в языке программирования C++ (циклы). |
| 1.3      | Решение нелинейных уравнений средствами C++.   | Метод деления пополам. Метод Ньютона: теоретические основы. Метод простых итераций.   |
| 1.4      | Вычисление интегралов.   | Метод прямоугольников. Метод трапеции. Метод Симпсона.  |
| <b>2</b> | <b>Обработка экспериментальных данных и работа с дифференциальными уравнениями.</b>        |   |
| 2.1      | Математическая обработка результатов экспериментальных данных                              | Точечные оценки и их свойства. Статистические оценки параметров распределения. Метод наименьших квадратов.  |
| 2.2      | Численное дифференцирование.   | Методы односторонней разности. Метод двусторонней разности.   |
| 2.3      | Решение обыкновенных дифференциальных уравнений  | Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные с постоянными коэффициентами. Линейные уравнения в частных производных первого порядка.  |

### 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого материала, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать их на умение применять полученные теоретические знания на практике. В процессе этой деятельности решаются задачи:

- научить студентов работать с учебной литературой;
- формировать у них соответствующие знания, умения и навыки;
- стимулировать профессиональный рост студентов, воспитывать творческую активность и инициативу.

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- подготовку к занятиям (изучение лекционного материала и чтение литературы);
- оформление отчета по самостоятельной работе;
- подготовку к итоговому контролю.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения;
- решение задач, предлагаемых студентам на лекциях и лабораторных занятиях,
- подготовку к лабораторным занятиям.

Обязательным является выполнение индивидуальных работ, которые оформляются в

специально отведённой для этого тетради и систематически сдаются на проверку. Текущий контроль осуществляется в формах:

- опрос студентов;
- домашние работы;
- самостоятельная работа студентов на практических занятиях.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

#### **Основная учебная литература:**

1. Лужков, А.А. Основы вычислительной физики : учебно-методическое пособие / А.А. Лужков, В.И. Сельдяев ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена». - Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2013. - 104 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428266> (25.08.2018).
2. Вычислительные методы, алгоритмы и аппаратно-программный инструментальный параллельного моделирования природных процессов : монография / М.Г. Курносов, В.Г. Хорошевский, С.Н. Мамойленко и др. ; ред. В.Г. Хорошевского. - Новосибирск : Сибирское отделение Российской академии наук, 2012. - 355 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=140432> (25.08.2018).

#### **Дополнительная учебная литература:**

1. Алгазин, С.Д. Численные алгоритмы классической математической физики : учебное пособие / С.Д. Алгазин ; ред. О.А. Голубева. - Москва : Диалог-МИФИ, 2010. - 240 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135962> (14.10.2018).

### **6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

| <b>№ п/п</b> | <b>Наименование документа с указанием реквизитов</b>   |
|--------------|--|
| 1            | Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022   |
| 2            | Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022 |
| 3            | Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022  |
| 4            | Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022  |
| 5            | Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022  |
| 6            | Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022   |
| 7            | ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.  |
| 8            | Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022  |

|    |  |
|----|--|
| 9  | Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019      |
| 10 | Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023 |

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)**

| № п/п | Адрес (URL)   | Описание страницы   |
|-------|---|---|
| 1     | <a href="https://intuit.ru/">https://intuit.ru/</a> | Бесплатное дистанционное обучение в национальном открытом институте "Интуит". |

**6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

| Наименование программного обеспечения   |
|---|
| Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc 137 / ЗАО «СофтЛайн Трейд». Государственный контракт от 18.03.2008 |
| Office Standart 2010 RUS OLP NL Acdmc 200 /Лицензионный договор №04297 от 9.04.2012   |

**7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

| Тип учебной аудитории  | Оснащенность учебной аудитории   |
|--|--|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций | Доска, учебная мебель, компьютеры, переносной экран, переносной проектор, учебно-наглядные пособия |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций  | Доска, проектор, экран, учебная мебель, компьютеры, учебно-наглядные пособия.                      |