

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики  
Кафедра информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Иванов А.Г.

Подпись

« 30 »

июня

2017г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**Б2.В.01.05(П) ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**  
**(КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ)**

*(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

Направление

подготовки/специальность 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
*(код и наименование направления подготовки/специальности)*

Направленность (профиль) /

специализация «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем»

*(наименование направленности (профиля) специализации)*

Программа подготовки академическая  
*(академическая /прикладная)*

Форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Квалификация (степень) выпускника магистр

*(бакалавр, магистр, специалист)*

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины «Производственная практика (Компьютерный практикум)» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

Программу составил(и):

Кольцов Ю.В., заведующий кафедрой информационных технологий, кандидат физико-математических наук, доцент \_\_\_\_\_

подпись

Подколзин В.В., доцент, к. ф.-м. наук \_\_\_\_\_

подпись

Рабочая программа практики ««Производственная практика (Компьютерный практикум)» утверждена на заседании кафедры информационных технологий протокол № 16 от «28» июня 2017г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Кольцов Ю.В. \_\_\_\_\_

фамилия, инициалы

подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий протокол № 16 от «28» июня 2017г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Кольцов Ю.В. \_\_\_\_\_

фамилия, инициалы

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 4 «29» июня 2017г.

Председатель УМК факультета Малыхин К.В. \_\_\_\_\_

фамилия, инициалы

подпись

Рецензенты:

Рубцов С. Е., доцент кафедры математического моделирования ФГБОУ «КубГУ»

Бегларян М. Е., кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой СГЕНД СКФ ФГБОУ ВО «РГУП»

## **1 Цели компьютерного практикума**

«Производственная практика (Компьютерный практикум)» является изучение и получение опыта практической реализации основных вычислительных методов, применяемых при решении естественнонаучных задач, обработке экспериментальных данных, способов их численной реализации.

Воспитательной целью дисциплины является формирование у студентов научного, творческого подхода к освоению технологий, методов и средств производства и Математическое и программное обеспечение вычислительных систем.

Содержательное наполнение дисциплины обусловлено общими задачами в подготовке магистра.

Научной основой для построения программы данной дисциплины является теоретико-прагматический подход в обучении.

Студент должен осуществлять профессиональную деятельность и уметь решать задачи, соответствующие программе подготовки магистров по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

## **2 Задачи компьютерного практикума**

Основные задачи компьютерного практикума:

- формирование практических навыков программирования математических алгоритмов применяемых при моделировании естественнонаучных явлений и процессов;
- знакомство с вычислительными методами, применяемыми при обработке данных эксперимента, способами их оптимальной реализации на компьютере;
- знакомство с методами планирования модельного эксперимента и обработки результатов на компьютере;
- закрепление практики работы с математическими пакетами;
- закрепление практики применения технологии вычислений общего назначения.

Общая трудоемкость «Производственная практика (Компьютерный практикум)» составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов. Производственная практика (Компьютерный практикум) ориентирован на выработку у магистрантов компетенций и навыков создания численной модели процесса или явления.

## **3 Место компьютерного практикума в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Производственная практика (Компьютерный практикум)» относится к вариативной части Блока 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» учебного плана.

Производственная практика (Компьютерный практикум) студентов–магистрантов является органической частью образовательного процесса. Навыки, приобретаемые и закрепляемые при прохождении компьютерного практикума, являются крайне важной составляющей в системе современной подготовки математиков–прикладников в современных условиях развития компьютерной техники и в свете возможности ее использования при создании численной модели реального явления или процесса.

Производственная практика (Компьютерный практикум) является обязательной составляющей образовательной программы подготовки магистра и направлен на формирование общекультурных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Прохождение «Производственная практика (Компьютерный практикум)» является обязательным наравне с освоением теоретических дисциплин учебного плана.

Дисциплина «Производственная практика (Компьютерный практикум)» является логически и содержательно-методически связана с такими дисциплинами как «Современные

проблемы прикладной математики и информатики», «Языки программирования», «Современные компьютерные технологии».

Программа «Производственная практика (Компьютерный практикум)» студентов-магистрантов, обучающихся по направлению магистерской подготовки 01.04.02 разрабатывается совместно с научным руководителем магистерской программы в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ООП магистратуры.

Тематика заданий должна соответствовать тематике научных направлений кафедр, обеспечивающих подготовку по магистерской программе. В каждом конкретном случае программа «Производственная практика (Компьютерный практикум)» изменяется и дополняется для каждого магистра в зависимости от характера выполняемой работы.

#### **4. Тип (форма) и способ проведения практики**

Тип производственной практики: компьютерный практикум.

Способ проведения практики: стационарная; выездная.

Практика проводится в следующей форме: дискретно по видам практик — путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

Производственная практика (Компьютерный практикум) проводится на базе ФБОУ ВО КубГУ и/или на базе организаций, с которыми заключен договор о прохождении практики.

Практика проводится в соответствии с программой, составленной совместно с руководителем.

Руководство компьютерным практикумом осуществляет преподаватель кафедры, обеспечивающей подготовку по магистерской программе.

Производственная практика (Компьютерный практикум) проводится на втором курсе магистерской подготовки студентов после прохождения соответствующих теоретических дисциплин. Его продолжительность составляет 2 недели в соответствии с учебным планом магистерской подготовки.

Сроки прохождения практики определяются учебным планом и календарным графиком.

#### **5 Перечень планируемых результатов обучения по компьютерному практикуму соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Производственная практика (Компьютерный практикум) является важным этапом в закреплении студентами магистратуры знаний и навыков, полученных в процессе обучения, отвечающих требованиям ФГОС ВО и обеспечивающих успешное ведение магистром профессиональной деятельности.

В настоящее время большая часть изучаемых в данном курсе методов реализованы в виде готовых пакетов и утилит в программных пакетах MATHCAD, MATLAB и MAPLE, однако магистранту, обучающемуся по программе Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, необходимо знать особенности реализации математических алгоритмов и представлять области применения этих алгоритмов, степень достоверность проведенных численных расчетов.

В результате прохождения курса студент–магистрант должен закрепить навыки практического программирования, освоить основные вычислительные алгоритмы, научиться реализовывать конкретные естественнонаучные задачи на компьютере с учетом требуемой точности вычислений.

В ходе выполнения лабораторных работ практики студент должен овладеть способами реализации алгоритмов математического моделирования, применяя языки программирования высокого уровня.

Студент должен иметь представление об основных численных алгоритмических методах, способах упрощения физических моделей, планировании модельного эксперимента и обработки результатов на компьютере.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций (ОК/ОПК/ПК)

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                            | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                    |                                                                                  | знать                                                                                                                                                                                | уметь                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | владеть                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.     | ОК-3               | готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала | основные информационные ресурсы для получения новых знаний; способы и средства получения, переработки и представления информации с помощью информационно-коммуникационных технологий | представить выступление по тематике профиля магистратуры выступать в аргументированном процессе в роли докладчика, слушателя, оппонента; применять накопленный опыт при решении задач для саморазвития и самореализации; использовать основные информационные ресурсы для получения новых знаний; использовать средства получения, переработки и представления информации с помощью информационно-коммуникационных технологий | навыками убедительной и доказательной речи; опытом ведения дискуссии; навыками творческого подхода при решении задач; знаниями для определения целесообразности разработки программного обеспечения; средствами сетевой коммуникации |
| 2.     | ОПК-3              | способностью самостоятельно приобретать с помощью                                | основные информационные ресурсы для                                                                                                                                                  | применять математические пакеты, выбирать                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | способностью к восприятию, анализу, обобщению                                                                                                                                                                                        |

| №<br>п.п. | Индекс<br>компет<br>енции | Содержание<br>компетенции<br>(или её части)                                                                                                                                                                                                                                             | В результате изучения учебной дисциплины<br>обучающиеся должны                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | знать                                                                                                                                                                                     | уметь                                                                                                                                                                                                              | владеть                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|           |                           | информационны<br>х технологий и<br>использовать в<br>практической<br>деятельности<br>новые знания и<br>умения, в том<br>числе в новых<br>областях знаний,<br>непосредственно<br>не связанных со<br>сферой<br>деятельности,<br>расширять и<br>углублять свое<br>научное<br>мировоззрение | получения<br>новых знаний;<br>способы и<br>средства<br>получения,<br>переработки и<br>представления<br>информации с<br>помощью ин-<br>формационно-<br>коммуни-<br>кационных<br>технологий | наиболее<br>подходящие<br>средства;<br>применять<br>полученные<br>знания для<br>использования<br>в научных<br>исследованиях;<br>организовывать<br>процессы<br>поиска<br>информации на<br>основе ИТ-<br>технологий. | накопленной<br>информации;<br>навыками<br>самостоятельно<br>й научно-<br>исследовательс<br>кой<br>деятельности,<br>требующего<br>широкого<br>образования в<br>соответствующ<br>ем<br>направлении;<br>способностью<br>использовать<br>полученные<br>знания в<br>профессиональ<br>ной<br>деятельности;<br>навыками<br>самостоятельно<br>приобретать с<br>помощью<br>информационн<br>ых технологий<br>и использовать<br>в практической<br>деятельности<br>новые знания и<br>умения, в том<br>числе в новых<br>областях<br>знаний,<br>непосредственн<br>о не связанных<br>со сферой<br>деятельности |
| 3.        | ПК-2                      | способностью<br>разрабатывать и<br>анализировать<br>концептуальные<br>и теоретические<br>модели<br>решаемых<br>научных<br>проблем и задач                                                                                                                                               | методы<br>построения<br>математических<br>и программных<br>моделей;<br>основные<br>информа-<br>ционные<br>ресурсы для<br>получения                                                        | применять<br>математи-<br>ческие пакеты,<br>выбирать<br>наиболее<br>подходящие<br>средства;<br>применять<br>полученные<br>знания для                                                                               | навыками<br>создания<br>математически<br>х и<br>компьютерных<br>моделей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| №<br>п.п. | Индекс<br>компет<br>енции | Содержание<br>компетенции<br>(или её части)                                                                                                                                    | В результате изучения учебной дисциплины<br>обучающиеся должны                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                           |                                                                                                                                                                                | знать                                                                                                                                                                                | уметь                                                                                                                                                                                                                                                                       | владеть                                                                                                                                                                                                                               |
|           |                           |                                                                                                                                                                                | знаний                                                                                                                                                                               | использования<br>в научных<br>исследованиях                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4.        | ПК-3                      | способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности | основные информационные ресурсы для получения новых знаний; способы и средства получения, разработки программного обеспечения                                                        | применять математические пакеты, выбирать наиболее подходящие средства; применять полученные знания использования RAD систем в разработке ПО; использовать системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности | навыками создания математических и компьютерных моделей; навыками создания ПО; средствами решения прикладных задач с помощью математических пакетов и языков программирования;                                                        |
| 5.        | ПК-4                      | способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности                       | основные информационные ресурсы для получения новых знаний; способы и средства получения, переработки и представления информации с помощью информационно-коммуникационных технологий | применять математические пакеты, выбирать наиболее подходящие средства; применять полученные знания для использования в научных исследованиях;                                                                                                                              | навыками работы с различными электронными источниками информации; навыками создания математических и компьютерных моделей; навыками создания ПО; навыками анализа построенных моделей при решении задач в заданной предметной области |

## 6. Структура и содержание практики

Содержание практики определяется магистранту в индивидуальном порядке руководителем в виде задания (заданий) с указанием ориентировочных сроков выполнения.

Тематика индивидуальных заданий зависит от направлений научных исследований кафедр, проводящих подготовку по магистерской программе.

### 6.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

| Вид учебной работы                                         | Всего часов                          | Семестры (часы) |            |          |          |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|------------|----------|----------|
|                                                            |                                      | С               |            |          |          |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                     |                                      |                 |            |          |          |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>                          |                                      |                 |            |          |          |
| В том числе:                                               |                                      |                 |            |          |          |
| Занятия лекционного типа                                   |                                      |                 |            |          |          |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) |                                      |                 |            |          |          |
| Лабораторные занятия                                       |                                      |                 |            |          |          |
| <b>Иная контактная работа:</b>                             |                                      |                 |            |          |          |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                      |                                      |                 |            |          |          |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                             | 1                                    | 1               |            |          |          |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                      |                                      |                 |            |          |          |
| Проработка учебного (теоретического) материала             | 30                                   | 30              |            |          |          |
| Выполнение индивидуальных заданий                          | 70                                   | 70              |            |          |          |
| Подготовка к текущему контролю                             | 7                                    | 7               |            |          |          |
| <b>Контроль:</b>                                           |                                      |                 |            |          |          |
| Подготовка к экзамену                                      |                                      |                 |            |          |          |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                  | <b>час.</b>                          | <b>108</b>      | <b>108</b> | <b>-</b> | <b>-</b> |
|                                                            | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>1</b>        | <b>1</b>   |          |          |
|                                                            | <b>зач. ед</b>                       | <b>3</b>        | <b>3</b>   |          |          |

### 6.2 Структура производственной практики

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в семестре С (очная форма)

| №  | Наименование разделов          | Количество часов |                   |    |    |                      |
|----|--------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
|    |                                | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеаудиторная работа |
|    |                                |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                      |
| 1  | 2                              | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                    |
| 1. | Подготовительный               | 4                |                   |    |    | 4                    |
| 2. | Основной                       | 86               |                   |    |    | 86                   |
| 3. | Заключительный                 | 10               |                   |    |    | 10                   |
| 4. | Защита отчета                  | 7                |                   |    |    | 7                    |
| 5. | Промежуточная аттестация (ИКР) | 1                |                   |    |    |                      |
|    | <i>Итого по дисциплине:</i>    | 108              |                   |    |    | 107                  |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа студента



### 6.3 Содержание разделов дисциплины

| №  | Этапы практики   | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Виды работ на практике   |                    |                   | Форма текущего контроля |
|----|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------|-------------------------|
|    |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Организационное собрание | Выполнение заданий | Подготовка отчета |                         |
| 1. | Подготовительный | Проведение установочной конференции на кафедре, включая инструктаж по технике безопасности, знакомство с целями, задачами и содержанием практики, подготовка плана ее прохождения и обсуждение с руководителем порядка его реализации, получение консультаций по оформлению документации. Раздача учебных задач | 4                        |                    |                   | Собеседование           |
| 2. | Основной         | Выполнение заданий практики по разделам:<br>1. Вариационные принципы<br>2. Методы обработки данных эксперимента<br>3. Численные модели естественнонаучных процессов и явлений                                                                                                                                   |                          | 86                 |                   | Собеседование           |
| 3. | Заключительный   | Подготовка отчета по компьютерному практикуму                                                                                                                                                                                                                                                                   |                          |                    | 10                | Письменный отчет        |
| 4. | Защита отчета    | Представление отчета                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                          |                    | 8                 | Зачет                   |

Продолжительность каждого вида работ, предусмотренного планом, уточняется студентом совместно с руководителем практики.

По итогам научно-исследовательской работы студентами оформляется отчет, в котором излагаются результаты проделанной работы и в систематизированной форме приводится обзор освоенного научного и практического материала.

Форма отчетности - дифференцированный зачет с выставлением оценки.

### 7. Формы отчетности компьютерного практикума

В качестве основной формы отчетности по практике устанавливается письменный отчет.

В отчет по практике входят:

1. Отчет по практике (Приложение 1).
2. Дневник прохождения выездной практики (при выборе обучающимся выездной формы прохождения практики) (Приложение 2).
3. Индивидуальное задание, выполняемое в период проведения практики (Приложение 3).
4. Оценочный лист результатов прохождения практики (Приложение 4).

Отчет о практике содержит сведения о конкретно выполненной работе в период практики, результат выполнения индивидуального задания.

Отчет должен включать следующие основные части:

**Титульный лист**

**Оглавление,**

**Введение:** цель, место, дата начала и продолжительность практики, перечень основных работ и заданий, выполняемых в процессе практики.

**Основная часть:** описание организации работы в процессе практики, практических задач, решаемых студентом за время прохождения практики.

Раздел 1. ....

1.1. ....

1.2. ....

Раздел 2. ....

2.1. ....

1.2. ....

**Заключение:** необходимо описать навыки и умения, приобретенные за время практики и сделать индивидуальные выводы о практической значимости для себя проведенного вида практики.

**Список использованной литературы**

**Приложения**

Отчет может быть иллюстрирован таблицами, графиками, схемами, заполненными бланками, рисунками.

#### **Требования к отчету:**

- титульный лист должен быть оформлен в соответствии с требованиями;
- текст отчета должен быть структурирован, названия разделов и подразделов должны иметь нумерацию с указанием страниц, с которых они начинаются;
- нумерация страниц, таблиц и приложений должна быть сквозной.
- текст отчета набирается в Microsoft Word и печатается на одной стороне стандартного листа бумаги формата А-4: шрифт Times New Roman – обычный, размер 14 пт; междустрочный интервал – полуторный; левое, верхнее и нижнее – 2,0 см; правое – 1,0 см; абзац – 1,25. Объем отчета должен быть: 5-15 страниц.

При выборе обучающимся выездной формы прохождения практики заполняется дневник прохождения выездной практики, в котором отражается информация о выполненной студентом работе.

Перечень заданий и планируемых результатов прохождения практики отражается в индивидуальном задании, выдаваемом руководителем практики.

Оценка результатов работы обучающегося отражается в оценочном листе. В случае проведения практики вне ФГБОУ ВО «КубГУ» общая оценка выставляется руководителем практики от организации, на базе которой проводилась практика. Оценивание результатов освоения компетенций проводится руководителем от вуза.

## **8. Образовательные технологии, используемые в компьютерном практикуме**

Производственная практика (Компьютерный практикум) носит научно-практический характер, при ее проведении используются образовательные технологии в форме консультаций преподавателей–руководителей практики от университета и руководителей практики от организаций, а также в виде самостоятельной работы студентов.

Кроме традиционных образовательных, научно-исследовательских технологий, используемых в процессе практической деятельности, используются и интерактивные технологии (анализ и разбор конкретных ситуаций, подготовка на их основе рекомендаций) с

включением практикантов в активное взаимодействие всех участвующих в процессе делового общения.

При проведении занятий по дисциплине используются следующие образовательные технологии:

- Технология разноуровневого обучения (дифференцированное обучение);
- Технология коллективного взаимодействия (организованный диалог, коллективный способ обучения);
- Технология адаптивного обучения (индивидуализированное обучение).

Используется как специализированное ПО для работы с ресурсами, так и простой редактор, а также проектирование на доске и бумаге.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов во время компьютерного практикума**

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы студентов при прохождении компьютерного практикума по получению компетенций являются:

1. учебная литература;
2. нормативные документы, регламентирующие прохождение практики студентом;
3. методические разработки для студентов, определяющие порядок прохождения и содержание практики по получению общекультурных и профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа студентов во время компьютерного практикума включает:

- ведение дневника;
- оформление итогового отчета.
- анализ нормативно-методической базы организации;
- анализ научных публикации по заранее определённой руководителем практики теме;
- анализ и обработку информации, полученной ими при прохождении практики по получению общекультурных и профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.
- работу с научной, учебной и методической литературой,
- работа с конспектами лекций, ЭБС.

Для самостоятельной работы представляется аудитория с компьютером и доступом в Интернет, к электронной библиотеке вуза и к информационно-справочным системам.

Перечень учебно-методического обеспечения:

1. Основная образовательная программа высшего образования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет» по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.
2. Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кубанский государственный университет».
3. Положение об организации практики студентов в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кубанский государственный университет».
4. Общие требования к построению, содержанию, оформлению и утверждению рабочей программы практики (учебной/производственной) Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования. СМК МИ 3.1.8-12-10.

5. Методические рекомендации по содержанию, оформлению и применению образовательных технологий и оценочных средств в учебном процессе, основанном на Федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования СМК МР 3.1.8-4-11.
6. Учебный план основной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.
7. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.
8. Литература согласно нижеприведенного списка.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по компьютерному практикуму**

Для прохождения практики для магистрантов назначается руководитель практики.

Руководство и контроль прохождения практики возлагаются на руководителя практики.

Общее учебно-методическое руководство практикой осуществляется выпускающей кафедрой.

Руководитель практики:

- проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению программы практики;
- определяет общую схему выполнения заданий, график проведения практики, режим работы студента и осуществляет систематический контроль хода практики и работы студентов.

Студент-магистрант:

- выполняет задания в соответствии с графиком прохождения практики;
- получает от руководителя практики указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением практики;
- отчитывается о выполнении заданий в соответствии с установленным графиком.

Содержание «Производственная практика (Компьютерный практикум)» магистранта отражается в индивидуальном плане.

В качестве текущего контроля успеваемости студентов применяются индивидуальные собеседования при сдаче студентами выполненных заданий.

По окончании практики магистрант составляет отчет и сдает его руководителю практики.

Форма контроля научно-исследовательской работы по этапам формирования компетенций

| №  | Наименование раздела | Форма текущего контроля         | Содержание                                                                                                                            |
|----|----------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. | Подготовительный     | Собеседование, проверка плана   | Знакомство с целями, задачами и содержанием практики, подготовка плана ее прохождения, знакомство с правилами оформления документации |
| 6. | Основной             | Собеседование, проверка заданий | Выполнение заданий практики                                                                                                           |
| 7. | Заключительный       | Собеседование, проверка отчета  | Подготовка отчета по компьютерному практикуму                                                                                         |
| 8. | Защита отчета        | Собеседование, проверка отчета  | Представление отчета                                                                                                                  |

Ниже приведены примерные вопросы собеседования:

1. Перечислите основные вариационные принципы.
2. Какие методы обработки данных экспериментальных Вы знаете?
3. Какие методы численные модели естественнонаучных процессов и явлений Вам известны?

Ниже приведены примерные задания для промежуточной аттестации.

#### *Вариационные принципы*

Задание № 1. Реализовать решение задачи о брахистохроне при закрепленных концах траектории и при свободном правом конце. Построить брахистохрону (сегмент циклоиды) по задаваемым (интерактивно) точкам ее начала и конца. Вычислить время спуска по брахистохроне и хорде (прямой, соединяющей начальную и конечную точки). Сравнить время спуска.

#### *Методы обработки экспериментальных данных*

Задание №2. Построить компьютерную модель колебаний круглой мембраны, закрепленной по краю, под действием внешней гармонической силы  $q(x,t) = A\rho \sin \omega t$ , непрерывно распределенной по всей площади мембраны.

#### *Численные модели естественно-научных процессов и явлений*

Задание № 3. Построить компьютерную модель вынужденных колебаний линейного маятника с затуханием. Построить резонансную кривую. Написать программу, моделирующую движение нелинейного маятника с затуханием. Построить графики траектории, фазовой траектории, полной энергии.

Задание № 4. Написать программу для расчета распределения напряжений в полубесконечном теле  $z \geq 0$ , подверженном воздействию радиально-симметричного давления, нормального к его поверхности и определяемого формулой:

$$p(r) = \frac{Pa}{2\pi(r^2 + a^2)^{3/2}}, \quad a > 0, \quad r^2 = x^2 + y^2.$$

Рассмотреть предельный случай  $a \rightarrow 0$ .

Задание № 5. Обработать заданный набор экспериментальных данных методом Стюдента, построить экспериментальные кривые методом наименьших квадратов.

Задание № 6. Построить компьютерную модель распространения волн на мелкой воде на основе уравнения Кортевега – де Фриза  $\frac{\partial u(x,t)}{\partial t} + 6u(x,t)\frac{\partial u(x,t)}{\partial x} + \frac{\partial^3 u(x,t)}{\partial x^3} = 0$ . Построить решение типа бегущей волны  $u(x,t) = f(\xi)$ ,  $f(\xi) = x - Vt$ .

Задание № 7. Нарисовать карту силовых линий и эквипотенциалей поля двух (или более) зарядов. Использовать цветовое кодирование различных значений потенциала. Предусмотреть возможность изменения знака заряда.

Задание № 8. Построить компьютерную модель рассеяния примеси для двумерного уравнения диффузии с учетом переноса вдоль одной из осей, естественной деградации и осаждения примеси методом конечных разностей, используя метод расщепления по пространственным переменным (рассмотреть задачу в прямоугольнике для различных типов граничных условий).

Текущий контроль предполагает контроль ежедневной посещаемости студентами рабочих мест в организации и контроль правильности формирования компетенций.

Промежуточный контроль предполагает проведение по окончании практики проверки документов (отчет, дневник, характеристика студента, портфолио, отзыв). Документы обязательно должны быть заверены подписью руководителя практики.

| №<br>пп | Уровни<br>сформированности<br>компетенции | Код<br>контролируемой<br>компетенции<br>(или ее части) | Основные признаки уровня (дескрипторные<br>характеристики)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Отлично                                   | ОК-3                                                   | Продемонстрирован высокий уровень применения полученных знаний при решении задач; продемонстрированы навыки работы с различными электронными источниками информации; умеет самостоятельно выбрать метод и оценить его эффективность; знает способы и средства получения, переработки и представления информации с помощью информационно-коммуникационных технологий; текст отчета соответствует требованиям            |
|         |                                           | ОПК-3                                                  | Продемонстрированы навыки использования современных программных средств анализа данных; продемонстрированы навыки работы с различными электронными источниками информации; умеет самостоятельно выбрать метод и оценить его эффективность; знает способы и средства получения, переработки и представления информации с помощью информационно-коммуникационных технологий; обладает навыками ведения научной переписки |
|         |                                           | ПК-2                                                   | Знает основные подходы к анализу и интерпретации данных, получаемых с помощью информационно-измерительных                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| №<br>пп | Уровни<br>сформированности<br>компетенции | Код<br>контролируемой<br>компетенции<br>(или ее части) | Основные признаки уровня (дескрипторные<br>характеристики)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                                           |                                                        | систем; знает современный математический аппарат; умеет проводить верификацию математической модели; обладает навыками создания и обработки баз данных; обладает навыками использования пакетов прикладных программ для обеспечения процесса моделирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|         |                                           | ПК-3                                                   | Знает принципы планирования и оценки сроков проведения исследования; понимает современные тенденции развития научных и прикладных достижений в области математического моделирования; способен использовать современные теории и программное обеспечение для выбора метода исследования; имеет навыки анализа, сопоставления и обобщения результатов теоретических и практических исследований в предметной области, в том числе с помощью программных средств                                                                                                                                 |
|         |                                           | ПК-4                                                   | Понимает связи между областями прикладной математики и информационных технологий по направлению магистратуры; знает основные этапы построения математической модели; знает современный математический аппарат; продемонстрировал способность самостоятельно выбрать метод и оценить его эффективность; обладает навыками использования пакетов прикладных программ для обеспечения процесса моделирования; обладает навыками анализа, сопоставления и обобщения результатов теоретических и практических исследований в предметной области; знаком с основными средствами сетевой коммуникации |
| 2       | Хорошо                                    | ОК-3                                                   | Продemonстрированы навыки применения полученных знаний при решении задач; продемонстрированы навыки работы с различными электронными источниками информации; умеет самостоятельно выбрать метод; знает способы и средства получения, переработки и представления информации с помощью информационно-коммуникационных технологий; текст отчета соответствует требованиям                                                                                                                                                                                                                        |
|         |                                           | ОПК-3                                                  | Продemonстрированы навыки использования современных программных средств анализа данных; продемонстрированы навыки работы с различными электронными источниками                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| №<br>пп | Уровни<br>сформированности<br>компетенции | Код<br>контролируемой<br>компетенции<br>(или ее части) | Основные признаки уровня (дескрипторные<br>характеристики)                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                                           |                                                        | информации; умеет самостоятельно выбрать метод; знает способы и средства получения информации с помощью информационно-коммуникационных технологий; обладает навыками ведения научной переписки                                                                                                                      |
|         |                                           | ПК-2                                                   | Знает основные подходы к анализу и интерпретации данных, получаемых с помощью информационно-измерительных систем; знает современный математический аппарат; обладает навыками использования пакетов прикладных программ для обеспечения процесса моделирования                                                      |
|         |                                           | ПК-3                                                   | Знает принципы планирования и оценки сроков проведения исследования; способен использовать современные теории и программное обеспечение для выбора метода исследования; имеет навыки анализа и обобщения результатов теоретических и практических исследований в предметной области с помощью программных средств   |
|         |                                           | ПК-4                                                   | Знает основные этапы построения математической модели; знает современный математический аппарат; продемонстрировал способность самостоятельно выбрать метод; обладает навыками использования пакетов прикладных программ для обеспечения процесса моделирования; знаком с основными средствами сетевой коммуникации |
| 3       | Удовлетворительно                         | ОК-3                                                   | Задача решена; имеет навыки работы с различными электронными источниками информации; знает способы получения информации с помощью информационно-коммуникационных технологий; текст отчета соответствует требованиям                                                                                                 |
|         |                                           | ОПК-3                                                  | Продemonстрированы навыки работы с различными электронными источниками информации; умеет выбрать метод; знает способы получения информации с помощью информационно-коммуникационных технологий                                                                                                                      |
|         |                                           | ПК-2                                                   | Знает основные подходы к интерпретации данных, получаемых с помощью информационно-измерительных систем; знает современный математический аппарат; обладает навыками использования пакетов прикладных программ для обеспечения процесса моделирования                                                                |
|         |                                           | ПК-3                                                   | Способен использовать современные теории и                                                                                                                                                                                                                                                                          |



| №<br>пп | Уровни<br>сформированности<br>компетенции | Код<br>контролируемой<br>компетенции<br>(или ее части) | Основные признаки уровня (дескрипторные<br>характеристики)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                                           |                                                        | программное обеспечение для выбора метода исследования; имеет навыки анализа результатов теоретических и практических исследований в предметной области с помощью программных средств                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|         |                                           | ПК-4                                                   | Понимает основные этапы построения математической модели; знает современный математический аппарат; обладает навыками использования пакетов прикладных программ для обеспечения процесса моделирования; обладает навыками анализа результатов теоретических и практических исследований в предметной области; знаком с основными средствами сетевой коммуникации                                                                                                   |
| 4       | Неудовлетворительно                       | ОК-3                                                   | Не продемонстрировано умение применения полученных знаний при решении задач; не представлен доклад по тематике исследования; не продемонстрированы навыки работы с различными электронными источниками информации; не умеет самостоятельно выбрать метод и оценить его эффективность; не знает способы и средства получения, переработки и представления информации с помощью информационно-коммуникационных технологий; текст отчета не соответствует требованиям |
|         |                                           | ОПК-3                                                  | Не продемонстрированы навыки использования современных программных средств анализа данных; не продемонстрированы навыки работы с различными электронными источниками информации; не умеет самостоятельно выбрать метод и оценить его эффективность; не знает способы и средства получения, переработки и представления информации с помощью информационно-коммуникационных технологий; не обладает навыками ведения научной переписки                              |
|         |                                           | ПК-2                                                   | Не знает основные подходы к анализу и интерпретации данных, получаемых с помощью информационно-измерительных систем; не знает современный математический аппарат; не умеет проводить верификацию математической модели; не обладает навыками создания и обработки баз данных; не обладает навыками использования пакетов прикладных программ для обеспечения процесса моделирования                                                                                |
|         |                                           | ПК-3                                                   | Не знает принципы планирования и оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| №<br>пп | Уровни<br>сформированности<br>компетенции | Код<br>контролируемой<br>компетенции<br>(или ее части) | Основные признаки уровня (дескрипторные<br>характеристики)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                                           |                                                        | сроков проведения исследования; не понимает современные тенденции развития научных и прикладных достижений в области математического моделирования; не способен использовать современные теории и программное обеспечение для выбора метода исследования; не имеет навыков анализа, сопоставления и обобщения результатов теоретических и практических исследований в предметной области, в том числе с помощью программных средств                                                                                                                                                                                 |
|         |                                           | ПК-4                                                   | Не понимает связи между областями прикладной математики и информационных технологий по направлению магистратуры; не знает основные этапы построения математической модели; не знает современный математический аппарат; не продемонстрировал способность самостоятельно выбрать метод и оценить его эффективность; не обладает навыками использования пакетов прикладных программ для обеспечения процесса моделирования; не обладает навыками анализа, сопоставления и обобщения результатов теоретических и практических исследований в предметной области; не знаком с основными средствами сетевой коммуникации |

Аттестация по итогам практики проводится на основании представленного отчета. Проводится защита практики по форме мини-конференции с участием всех обучающихся по данной магистерской программе.

Текст отчета по компьютерному практикуму включает:

- описание полученных заданий;
- постановки задач;
- описание алгоритмов, использованных при выполнении заданий;
- графические материалы, иллюстрирующих результаты вычислительных экспериментов.

Кроме того, к тексту отчета прилагается диск с кодами программ и рабочими модулями.

Образец оформления отчета и требования к его содержанию разрабатываются на выпускающей кафедре.

По итогам положительной аттестации студенту выставляется дифференцированный зачет. Отчет с учетом его содержания и защиты оценивается по пятибалльной шкале.

| №<br>пп | Шкала оценивания                   | Критерии оценивания                                                                                                                |
|---------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Продвинутый уровень<br>– «отлично» | продемонстрирован высокий уровень творческого подхода при выполнении практики;<br>продемонстрирована системность и глубину знаний, |

| №<br>пп | Шкала оценивания                                        | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                                                         | полученных при выполнении практики;<br>стилистически грамотно, логически правильно излагает<br>ответы на вопросы;<br>дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы<br>преподавателя по темам, предусмотренным программой<br>практики;<br>отчет стилистически грамотно, логически правильно<br>оформлен |
| 2       | Повышенный уровень<br>– «хорошо»                        | продемонстрированы знания, полученных при выполнении<br>практики;<br>дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы<br>преподавателя по темам, предусмотренным программой<br>практики;<br>отчет стилистически грамотно, логически правильно<br>оформлен                                                 |
| 3       | Базовый (пороговый)<br>уровень –<br>«удовлетворительно» | дает неполные ответы на дополнительные вопросы<br>преподавателя по темам, предусмотренным программой<br>практики;<br>отчет оформлен                                                                                                                                                                          |
| 4       | Недостаточный<br>уровень –<br>«неудовлетворительно»     | не продемонстрирован творческий подхода при выполнении<br>практики;<br>не продемонстрированы знания, полученных при выполнении<br>практики;<br>на отвечает на вопросы по темам, предусмотренным<br>программой практики;<br>отчет не оформлен                                                                 |

Итоги практики обсуждаются на заседаниях кафедры.

Магистранты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, могут быть направлены на практикум вторично в свободное от учебы время. Магистранты, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие отрицательную оценку (не зачтено), могут быть отчислены из университета как имеющие академическую задолженность.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **11. Учебно-методическое и информационное обеспечение компьютерного практикума**

### **11.1 Основная литература**

1. Буховец А.Г. Алгоритмы вычислительной статистики в системе R/ А.Г. Буховец, П.В. Москалев. СПб.: Лань, 2015. 160 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68459>.
2. Быкова, В.В. Комбинаторные алгоритмы: множества, графы, коды : учебное пособие / В.В. Быкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. – [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=435666&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=435666&sr=1)
3. Волкова Т., Насейкина Л. Разработка систем распределенной обработки данных: учебно-методическое пособие. - Оренбург: ОГУ, 2012 - [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=259371&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259371&sr=1)
4. Гаврилова Т.А. Инженерия знаний. Модели и методы: / Т.А. Гаврилова, Д.В. Кудрявцев, Д.И. Муромцев. СПб.: Лань, 2016. 324 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/81565>.
5. Ганичева, А.В. Математические модели и методы оценки событий, ситуаций и процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Ганичева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 188 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91891>.
6. Жуковский, О.И. Информационные технологии и анализ данных : учебное пособие / О.И. Жуковский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2014. - 130 с. : схем., ил. - Библиогр.: с. 126. - ISBN 978-5-4332-0158-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480500>
7. Иванова, Н.Ю. Системное и прикладное программное обеспечение : учебное пособие / Н.Ю. Иванова, В.Г. Маняхина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - Москва : Прометей, 2011. - 202 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-4263-0078-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105792>
8. Королев Л.Н., Миков А.И. Информатика. Введение в компьютерные науки. Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, Абрис, 2012.
9. Костенко К.И. Формализмы представления знаний и модели интеллектуальных систем. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015. - 300 с.
10. Лапониная, О.Р. Криптографические основы безопасности / О.Р. Лапониная. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 – [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=429092&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429092&sr=1)
11. Леоненков, А.В. Язык UML в анализе и проектировании программных систем и бизнес-процессов. Лекция 1. Базовые принципы и понятия технологии разработки объектно-ориентированных информационных систем на основе UML 2. Презентация / А.В. Леоненков. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2014. - 34 с. – [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=238441&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=238441&sr=1)

12. Лисьев, Г.А. Технологии поддержки принятия решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Лисьев, И.В. Попова. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2011. — 133 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/20204>
13. Малявко А.А. Формальные языки и компиляторы : учебное пособие / А.А. Малявко. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 431 с. — [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=436055&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=436055&sr=1)
14. Миков А.И. Распределенные алгоритмы в компьютерных сетях: учебное пособие. Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2014.
15. Петров, А.В. Моделирование процессов и систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68472>.
16. Программирование на JAVA [Текст] : учебное пособие / С. Г. Сеница, А. В. Уварова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. -Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2016. -117 с. : ил. -Библиогр.: с. 116. -ISBN 978-5-8209-1215-3
17. Современные компьютерные технологии : учебное пособие / Р.Г. Хисматов, Р.Г. Сафин, Д.В. Тунцев, Н.Ф. Тимербаев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 83 с. : схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1559-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428016>
18. Щелоков, С.А. Проектирование распределенных информационных систем: курс лекций по дисциплине «Проектирование распределенных информационных систем» : учебное пособие / С.А. Щелоков, Е. Чернопрудова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. - 195 с. - [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=260753&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=260753&sr=1)
19. Юдович В.И. Математические модели естественных наук: учебное пособие. СПб: Лань, 2011. 336 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/689>.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

## 11.2 Дополнительная литература

1. Болодурина, И.П. Проектирование компонентов распределенных информационных систем : учебное пособие / И.П. Болодурина, Т. Волкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 215 с. — [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=259156&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259156&sr=1)
2. Влацкая, И.В. Проектирование и реализация прикладного программного обеспечения : учебное пособие / И.В. Влацкая, Н.А. Заельская, Н.С. Надточий ; Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем, Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2015. - 119 с. — [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=439107&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=439107&sr=1)

3. Григорьев, М. В. Проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов / М. В. Григорьев, И. И. Григорьева. —М. : Издательство Юрайт, 2017—<https://biblioclub.ru/book/394E4411-7B76-4F47-BD2D-C3B981BEC3B8>.
4. Гухман, В.Б. Краткая история науки, техники и информатики : учебное пособие / В.Б. Гухман. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 171 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9253-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=474295>
5. Диков, А.В. Интернет и Веб 2.0 : учебное пособие / А.В. Диков. - 2-е изд. - Москва : Директ-Медиа, 2012. - 62 с. : ил.,табл., схем. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=96970>
6. Зубкова, Т.М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / Т.М. Зубкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем. - Оренбург : ОГУ, 2017. - 469 с. : ил. - Библиогр.: с. 454-459. - ISBN 978-5-7410-1785-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485553>
7. Исакова, А.И. Информационные технологии : учебное пособие / А.И. Исакова, М.Н. Исаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2012. - 174 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 978-5-4332-0036-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208647>
8. Колбин, В.В. Вероятностное программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71786>.
9. Кохонен Т. Самоорганизующиеся карты. М.: Изд-во "Лаборатория знаний", 2017. 660 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94143>
10. Мезенцев К.Н. Мультиагентное моделирование в среде NetLogo: СПб.: Лань, 2015. 176 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68458>
11. Новиков, Ю.В. Основы локальных сетей / Ю.В. Новиков, С.В. Кондратенко. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. - 360 с. - (Основы информационных технологий). - ISBN 5-9556-0032-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233199>
12. Пегат, А. Нечеткое моделирование и управление [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 801 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84106>.
13. Петров, А.В. Моделирование процессов и систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68472>.
14. Плескунов, М.А. Основы формальной логики / М.А. Плескунов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина ; науч. ред. А.И. Короткий. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. — [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=276461&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=276461&sr=1)
15. Приходько Т.А. "Теоретические и практические аспекты многоагентных систем : учебное пособие / Т. А. Приходько ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2016. - 106 с
16. Просолупов, Е.В. Курс лекций по дискретной математике : учебное пособие / Е.В. Просолупов ; Санкт-Петербургский государственный университет. - Санкт- Петербург. : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2014. - Ч. 3. Теория алгоритмов и теория графов. — [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=458101&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=458101&sr=1)

17. Фороузан, Б.А. Математика криптографии и теория шифрования / Б.А. Фороузан. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=428998&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428998&sr=1)

18. Хабаров, С.П. Интеллектуальные информационные системы. PROLOG – язык разработки интеллектуальных и экспертных систем: учебное пособие для бакалавров и магистров направлений подготовки 230400 Информационные системы и технологии и 230200 Информационные системы [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2013. — 140 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45746>.

### **11.3. Периодические издания**

1. МИР ПК
2. Вестник СПбГУ. Серия: Прикладная математика. Информатика. Процессы управления
3. Журнал вычислительной математики и математической физики
4. Математическое моделирование
5. Экологический вестник научных центров Черноморского экономического сотрудничества (ЧЭС)
6. Прикладная информатика
7. Проблемы передачи информации
8. Программные продукты и системы
9. Программирование
10. COMPUTATIONAL NANOTECHNOLOGY (ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ)
11. COMPUTERWORLD РОССИЯ
12. WINDOWS IT PRO / RE
13. БИТ. БИЗНЕС & ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
14. ЖУРНАЛ СЕТЕВЫХ РЕШЕНИЙ LAN
15. ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ
16. ОТКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ. СУБД
17. СИСТЕМНЫЙ АДМИНИСТРАТОР
18. ВИРТУАЛИЗАЦИЯ. ОБЛАЧНЫЕ СТРУКТУРЫ. СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ
19. ВЕСТНИК ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
20. ЗАЩИТА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ
21. ВЕСТНИК КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ
22. МИР БОЛЬШИХ ДАННЫХ (BIG DATA)

### **12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://www.intuit.ru/department/hardware/archhard2/>  
Архитектура и организация ЭВМ. Авторы: В.В. Гуров, В.О. Чуканов
2. <http://www.intuit.ru/department/hardware/comparch/>
3. Архитектура ЭВМ и язык ассемблера. Автор: Д.С. Северов
4. Карпов В.Е., Коньков К.А. Основы операционных систем.  
Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру, 2005
5. Курячий Г.В., Маслинский К.А. Операционная система Linux.  
Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру, 2005
6. Курячий Г.В. Операционная система Unix  
Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру, 2004
7. Торчинский Ф.И. Операционная система Solaris  
Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру, 2006

8. <http://www.compression.ru> Сайт, посвященный сжатию мультимедийных данных
9. [www.xiph.org/ogg/doc](http://www.xiph.org/ogg/doc) Сайт посвященный свободному формату OGG
10. [msdn.microsoft.com](http://msdn.microsoft.com) Сеть разработчиков MS
11. <http://www.python.org/doc/>
12. <http://citforum.ru>
13. <http://biblioclub.ru>

### **13. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса во время компьютерного практикума, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

а) в процессе организации компьютерного практикума применяются современные информационные технологии:

- 1) мультимедийные технологии, для чего ознакомительные лекции и инструктаж студентов во время практики проводятся в помещениях, оборудованных экраном, видеопроектором, персональными компьютерами;
- 2) компьютерные технологии и программные продукты, необходимые для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой практики расчетов и т.д. При прохождении практики студент может использовать имеющиеся на кафедре информационных технологий программное обеспечение и Интернет-ресурсы;

б) в организации научно- компьютерного практикума применяются современные активных, инновационных образовательных технологий, которые способствуют развитию общекультурных, общепрофессиональных компетенций и профессиональных компетенций обучающихся:

- проблемное обучение;
- разноуровневое обучение;
- проектные методы обучения;
- исследовательские методы в обучении;
- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа);
- информационно- коммуникационные технологии.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

с) Перечень лицензионного программного обеспечения: MS Windows; MS Office; MATLAB; Statistica; FireBird; Code Blocks; Kaspersky Security.

д) Перечень информационных справочных систем:

1. Информационно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://garant.ru/>
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://consultant.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» ([www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru));

### **14. Методические указания для обучающихся по выполнению компьютерного практикума**

При выполнении задач в рамках дисциплины «Производственная практика (Компьютерный практикум)» необходимо изучить литературу. Разрабатывая решение новой задачи, студент должен уметь выбрать эффективные и надежные структуры данных для представления информации, подобрать соответствующие алгоритмы для их обработки, учесть специфику языка программирования, на котором будет выполнена реализация. Студент должен уметь выполнять тестирование и отладку алгоритмов решения задач с целью обнаружения, и устранения в них ошибок.



В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

### **15. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по практике**

Для полноценного прохождения производственной практики в распоряжение студентов предоставляется необходимое для выполнения индивидуального задания по практике оборудование, и материалы.

Магистранты и преподаватели ФГБОУ ВО КубГУ имеют постоянный доступ к электронному каталогу учебной, методической, научной литературе, периодическим изданиям и архиву статей.

| №  | Вид работ              | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность                                                                                                                                                                     |
|----|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Самостоятельная работа | Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. |

## Приложение 1

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики  
Кафедра информационных технологий

### ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

по направлению подготовки

01.04.02 Прикладная математика информатика

Выполнил студент \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О. студента)

Руководитель практики (Компьютерный практикум)

\_\_\_\_\_  
(ученое звание, должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Краснодар 20\_\_г.

# **ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ ВЫЕЗДНОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ)**

Студент \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество полностью)

Направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика информатика

Курс \_\_\_\_\_

Место прохождения практики \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Время проведения практики с «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

| Дата | Содержание выполняемых работ | Отметка руководителя<br>практики от организации<br>(подпись) |
|------|------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|      |                              |                                                              |
|      |                              |                                                              |
|      |                              |                                                              |
|      |                              |                                                              |
|      |                              |                                                              |
|      |                              |                                                              |
|      |                              |                                                              |
|      |                              |                                                              |

ФГБОУ ВО «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики  
Кафедра информационных технологий

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ, ВЫПОЛНЯЕМОЕ В ПЕРИОД  
ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
(КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ)**

Студент \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество полностью)

Направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика информатика

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Срок прохождения практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г

Цель практики – изучение студентом деятельности по анализу литературы, сбору данных и построению алгоритмов решения практических задач; проверка степени готовности будущего бакалавра к самостоятельной работе; приобретение практических навыков (опыта практической деятельности) в использовании знаний, умений и навыков по программированию, формирование следующих компетенций, регламентируемых ФГОС ВО:

| Код компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-3            | готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала                                                                                                                                                                                                         |
| ОПК-3           | способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение |
| ПК-2            | способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач                                                                                                                                                                        |
| ПК-3            | способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности                                                                                                           |
| ПК-4            | способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности                                                                                                                                 |

Перечень вопросов (заданий, поручений) для прохождения практики

---



---



---



---

**План-график выполнения работ:**

| № | Этапы работы (виды деятельности) при прохождении практики | Сроки | Отметка руководителя практики от |
|---|-----------------------------------------------------------|-------|----------------------------------|
|---|-----------------------------------------------------------|-------|----------------------------------|



**ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ**  
**результатов прохождения производственной практики**  
**(Компьютерный практикум)**  
**по направлению подготовки**  
**01.04.02 Прикладная математика информатика**

Фамилия И.О студента \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_

| №  | ОБЩАЯ ОЦЕНКА<br>(отмечается руководителем практики)                                      | Оценка |   |   |   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---|---|
|    |                                                                                          | 5      | 4 | 3 | 2 |
| 1. | Уровень подготовленности студента к прохождению практики                                 |        |   |   |   |
| 2. | Умение правильно определять и эффективно решать основные задачи                          |        |   |   |   |
| 3. | Степень самостоятельности при выполнении задания по практике                             |        |   |   |   |
| 4. | Оценка трудовой дисциплины                                                               |        |   |   |   |
| 5. | Соответствие программе практики работ, выполняемых студентом в ходе прохождения практики |        |   |   |   |

Руководитель практики \_\_\_\_\_  
   
*(подпись)* *(расшифровка подписи)*

| №  | СФОРМИРОВАННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ<br>ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ КОМПЕТЕНЦИИ<br>(отмечается руководителем практики от университета)                                                                                                                                                                    | Оценка |   |   |   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---|---|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5      | 4 | 3 | 2 |
| 1. | ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала                                                                                                                                                                                                          |        |   |   |   |
| 2. | ОПК-3 способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение |        |   |   |   |
| 3. | ПК-2 способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач                                                                                                                                                                         |        |   |   |   |
| 4. | ПК-3 способностью разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности                                                                                                            |        |   |   |   |
| 5. | ПК-4 способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности                                                                                                                                  |        |   |   |   |

Руководитель практики \_\_\_\_\_  
   
*(подпись)* *(расшифровка подписи)*