

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан механико-математического  
факультета

Захаров А.М.

"28"

09

2021 г.

Рабочая программа дисциплины

ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, СРЕДЫ И ОБОЛОЧКИ

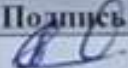
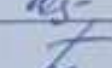


Направление подготовки бакалавриата  
*09.03.03 Прикладная информатика*

Профиль подготовки бакалавриата  
*Прикладная информатика в экономике*

Квалификация (степень) выпускника  
*Бакалавр*

Форма обучения  
*заочная*

Саратов,  
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Бессонов Л.В. Юрченко И.С.		28.09.2021
Председатель НМК	Тышкевич С.В.		28.09.2021
Заведующий кафедрой	Коссович Л.Ю.		28.09.2021
Специалист Учебного управления			

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Операционные системы, среды и оболочки» являются: сформировать у студентов второго курса бакалавриата механико-математического факультета направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профилю подготовки «Прикладная информатика в экономике» представления о современных операционных системах, базовых механизмах их функционирования, методах управления аппаратно-программными системами и комплексами, эксплуатации сложно организованных программных систем.

Задачами дисциплины «Операционные системы, среды и оболочки» являются: ознакомление обучающихся с основными подходами к построению операционных систем, фундаментальными понятиями теории и практики операционных систем. Компетенции, полученные в рамках изучения данной дисциплины, могут понадобиться в научно-исследовательской и проектно-технологической деятельности выпускников бакалавриата.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Операционные системы, среды и оболочки» включена в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП бакалавриата по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», профилю подготовки «Прикладная информатика в экономике». На ее изучение отводится 108 часов (18 часов лекций, 18 часов лабораторной работы, 2 часа КСР, 70 часов СР). Согласно учебному плану направления данный курс преподается в третьем семестре и заканчивается зачетом.

Дисциплина «Операционные системы, среды и оболочки» основывается на базе знаний, полученных студентами на первом курсе в ходе освоения дисциплины «Информатика и программирование» обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», а также базовых математических дисциплин, формирующих аналитический склад мышления обучающегося.

Знания и умения, полученные при изучении курса «Операционные системы, среды и оболочки» могут быть использованы при изучении дисциплин «Управление информационными ресурсами», «Распределённая обработка информации», «Web-программирование», а также при выполнении научно-исследовательских и проектно-технологических работ.

## Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p><b>ОПК-2.</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p><b>1.1_Б.ОПК-2.</b> Понимает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы реализации таких процессов и методов.</p>	<p><b>Знать:</b> процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы реализации таких процессов и методов.  <b>Уметь:</b> выбирать и использовать процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы реализации таких процессов и методов.  <b>Владеть:</b> навыками работы с процессами, методами поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способами реализации таких процессов и методов.</p>
	<p><b>2.1_Б.ОПК-2.</b> Выбирает и использует современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знать:</b> современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.  <b>Уметь:</b> выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения</p>

		<p>задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения современных информационно-коммуникационные и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технические платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p>
	<p><b>3.1_Б.ОПК-2.</b> Анализирует профессиональные задачи, выбирает и использует подходящие ИТ-решения.</p>	<p><b>Знать:</b> современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений систем.</p>
<p><b>ОПК-5.</b> Способен установить программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.</p>	<p><b>1.1_Б.ОПК-5.</b> Использует основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем.</p>	<p><b>Знать:</b> основы системного администрирования.</p> <p><b>Уметь:</b> оперировать с консолью Windows и Linux.</p> <p><b>Владеть:</b> навыком системного администрирования.</p>
	<p><b>2.1_Б.ОПК-5.</b> Выполняет параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем.</p>	<p><b>Знать:</b> современные стандарты информационного взаимодействия систем.</p> <p><b>Уметь:</b> оперировать с консолью Windows и Linux.</p> <p><b>Владеть:</b> навыком настройки информационных и автоматизированных систем.</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа).

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лаб.	Практ. занятия	КСР	Самост. работа	Контроль	
1.	Введение. Основные понятия. Концепция множественных прикладных сред.	3	1	1	1		1	1		Контрольная работа №1
2.	Концепции реализации операционных систем, архитектура. Файловая система.	3	2	2	2		1	1		Контрольная работа №2
3.	Утилита для выполнения поиска и фильтрации при обработке текстовых строк. Регулярные выражения.	3	3-4	2	2			8		Контрольная работа №3
4.	Утилиты для обработки текстов. Использование перенаправлений потоков.	3	5-11	7	7			24		Контрольная работа №4
5.	Ознакомление с языком программирования текстового процессора awk.	3	12-13	2	2			24		Контрольная работа №5
6.	Процессы и потоки. Межпроцессные взаимодействия.	3	14-15	2	2			6		Контрольная работа №6
7.	Мультимедийные и сетевые операционные системы.	3	16-17	2	2			6		Зачет
	Итого:	3		18	18		2	70		108

#### Содержание дисциплины

Дисциплина вводит базовые понятия операционных систем. Вводная часть содержит историческую информацию о развитии операционных систем, даётся типология операционных систем как классических, так и современных, в том числе экспериментальных.

Определяется понятие API, строится концепция множественных прикладных сред и на их базе вводятся понятия бинарной совместимости и эмуляции.

Вводятся базовые современные концепции построения операционных систем и некоторых типовых архитектурных решениях операционных систем.

Раскрываются фундаментальные понятия операционных систем и сопряжённые с ними: процессы и потоки (межпроцессные взаимодействия, состояния процесса в ОС), взаимоблокировки (механизмы отслеживания взаимоблокировок, критерий наличия взаимоблокировок), семафоры Дейкстра (задача производителя и потребителя), управление памятью, управление вводом-выводом (драйверы, унификация драйверов).

## **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

Для реализации компетентного подхода в учебном процессе применяются следующие образовательные технологии:

1) при проведении лекционных занятий: информационные лекции, проблемные лекции, лекции беседы, лекции дискуссии, лекции с заранее запланированными ошибками;

2) при проведении лабораторных занятий: традиционные занятия, занятия исследования, проблемные ситуации, ситуации с ошибкой;

3) при организации самостоятельной работы студентов: поиск и обработка информации, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационных технологий; исследование проблемной ситуации; постановка и решение задач из предметной области; отработка навыков применения стандартных методов к решению задач предметной области.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу студентов и руководство этой работой со стороны преподавателей. Применяются следующие формы контроля: устный опрос, проверка решения практических задач, контрольные работы.

*При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов* используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости, для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с инвалидностью и студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается в 1,5–2 раза по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины.

Для обеспечения непрерывного доступа к учебной и методической информации по курсу создан специализированный раздел курса на сайте учебного центра «Новые технологии в образовании». В разделе размещены перечень рекомендуемой литературы по курсу, текст методического пособия автора курса Л. В. Бессонова, описание практических работ по курсу, индивидуальные варианты заданий. Отправка выполненных работ осуществляется преимущественно через средства электронной связи.

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

**Самостоятельная внеаудиторная работа** студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе и самостоятельного изучения отдельных вопросов практикума с дальнейшим их разбором или обсуждением во время лабораторных занятий. При подготовке обучающиеся обеспечены доступом к базам данных и библиотечным фондам, а также ресурсами сети Интернет. Часть самостоятельных занятий посвящена выполнению домашних заданий, обсуждениям, дискуссиям. Проверка домашних заданий проводится на практических занятиях. Самостоятельная работа обучающихся сопровождается методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студента.

**Самостоятельная аудиторная работа** студентов проводится в форме самостоятельного решения задач на лабораторных занятиях с дальнейшим их разбором и обсуждением; выполнения практических работ; поиска решений проблемных ситуаций, предложенных в процессе освоения тем дисциплины; поиска и устранения ошибок.

**Текущий контроль** успеваемости осуществляется путем проведения промежуточных контрольных работ по темам:

Контрольная работа № 1. Знакомство с Linux.

Контрольная работа № 2. Файловая система Linux и работа с файлами.

Контрольная работа № 3. Фильтрация вывода.

Контрольная работа № 4. Использование перенаправлений потоков.

Контрольная работа № 5. Текстовый процессор awk.

Контрольная работа № 6. Программирование мультипоточного приложения.

*Примерные задания для проведения зачёта (в форме тестирования)*

1. Процедура проверки соответствия субъекта и того, за кого он пытается себя выдать, с помощью некой уникальной информации, в простейшем случае — с помощью имени и пароля — это:
  - а. Авторизация
  - б. Аутентификация
  - с. Идентификация



d. Логинизация

2. Процесс, а также результат процесса проверки необходимых параметров и предоставление определённых полномочий (прав доступа) лицу или группе лиц на выполнение некоторых действий в системах с ограниченным доступом – это:
  - a. Авторизация
  - b. Аутентификация
  - c. Идентификация
  - d. Логинизация
  
3. Запишите в порядке следования (прямом либо обратном) приведённые слои операционной системы
  - a. Машинно-зависимые модули ОС
  - b. Средства аппаратной поддержки ОС
  - c. Интерфейс системных вызовов
  - d. Менеджер ресурсов
  - e. Базовые механизмы ядра
  
4. Укажите класс, которому в наибольшей степени соответствует операционная система Microsoft Windows 10
  - a. Системы пакетной обработки
  - b. Системы разделения времени
  - c. Системы реального времени
  - d. Монолитные (унитарные) системы
  
5. Укажите состояние, в которое переводится процесс после загрузки его в память загрузчиком операционной системы Windows 7
  - a. Выполнение
  - b. Готовность
  - c. Блокировка
  - d. Разворачивание
  
6. В каком случае можно утверждать, что в многозадачной среде отсутствует состязательность за совместно используемые процессами ресурсы
  - a. Если в критической секции, связанной с общим ресурсом, находится все процессы, запрашивающие этот ресурс
  - b. Если в критической секции, связанной с общим ресурсом, находится не более одного процесса

- c. Если система оперирует лишь с невыгружаемыми ресурсами
- d. Если выполнены все условия Коффмана

7. Укажите отличие(я) семафора от мьютекса

- a. Для мьютекса определена только процедура up()
- b. Семафор в один момент времени может иметь несколько значений, а мьютекс только одно
- c. Семафоры используются только потоками, а мьютексы только процессами
- d. У них отличаются диапазоны принимаемых значений

8. Приведён фрагмент кода определяющий поведение потребителя в одном из решений проблемы производителя и потребителя. Укажите номера строк, соответствующих критической секции

```

#define N 100; 1
typedef int semaphore; 2
semaphore mutex = 1; 3
semaphore empty = N; 4
semaphore full = 0; 5
6
void producer(){ 7
int item; 8
while (TRUE){ 9
    item=produce_item(); 10
    down(empty); 11
    down(mutex); 12
    put_item(item); 13
    up(mutex); 14
    up(full); 15
} 16
} 17

```

9. Укажите фрагмент кода, содержащий потенциальную взаимоблокировку

a	b
<pre> typedef int semaphore; semaphore resource_1; semaphore resource_2;  void process_A(void) {     down(&amp;resource_1);     down(&amp;resource_2);     use_both_resources();     up(&amp;resource_2);     up(&amp;resource_1); }  void process_B(void) {     down(&amp;resource_1); </pre>	<pre> typedef int semaphore; semaphore resource_1; semaphore resource_2;  void process_A(void) {     down(&amp;resource_1);     down(&amp;resource_2);     use_both_resources();     up(&amp;resource_2);     up(&amp;resource_1); }  void process_B(void) {     down(&amp;resource_2); </pre>

<pre> down(&amp;resource_2); use_both_resources(); up(&amp;resource_2); up(&amp;resource_1); } </pre>	<pre> down(&amp;resource_1); use_both_resources(); up(&amp;resource_1); up(&amp;resource_2); } </pre>
---	---

10. В каком из указанных случаев взаимоблокировка имеет место быть:
- Нарушено одно из условий Коффмана
  - Диаграмма Холта представляет собою граф, состоящий лишь из изолированных вершин
  - Выполнены все условия Коффмана
  - Диаграмма Холта содержит цикл
11. В состав MBR входят (отметьте верное):
- NSB
  - NTFS
  - Сигнатура 0xAA55
  - PT
  - FAT
  - TCP
12. Какие из указанных метки кластеров устанавливаются файловыми системами FAT12, FAT16, FAT32:
- Загрузочный
  - Свободный
  - Занятый
  - Копия
  - Плохой
  - Корневой
13. Укажите какие из атрибутов НЕ могут быть установлены в записи каталога FAT32
- Архивный
  - Только чтение
  - Шифрованный
  - Системный
  - Загрузочный
  - Каталог
  - Том

*Примерные вопросы к зачёту:*

1. Понятия операционной системы, операционной среды, операционной оболочки и ресурсов компьютерной системы. Раскрыть понятия *идентификации, аутентификации и авторизации*.
2. Назначение операционной системы. Раскрыть понятие *интерфейса прикладного программирования (API)*.
3. Структура и состав операционной системы, понятие архитектуры, пример многослойной архитектуры ядра.
4. Классификация операционных систем (5 категорий классификации). Раскрыть понятия *кластера и мейнфрейма*.
5. Концепция множественных прикладных сред, понятия совместимости и эмуляции. Необходимое и достаточное условие двоичной совместимости.
6. Операционная система как виртуальная машина. Раскрыть понятия *аппаратной абстракции и абстракции данных*. Привести пример высокоуровневой абстракции.
7. Операционная система как менеджер ресурсов. Раскрыть понятие *мультиплексирования* в пространстве и во времени.
8. Процесс в операционной системе, жизненный цикл процесса. Раскрыть понятия *адресного пространства и контекста* процесса, объяснить эффект *псевдопараллельности*.
9. Процесс в операционной системе, межпроцессные взаимодействия. Раскрыть понятия *синхронизации процессов, эффекта гонок*.
10. Понятие *потока*. Механизмы обеспечения межпроцессных взаимодействий. Раскрыть понятия *критической секции, семафора и мьютекса*. Пример *спулер*.
11. Межпроцессное взаимодействие. Критерий отсутствия состязательности. Классические реализации концепции критических областей.
12. Межпроцессное взаимодействие. Проблема производителя и потребителя (пример программы). Раскрыть понятия *критической секции, семафора, мьютекса*.
13. Взаимоблокировка. Классификация ресурсов компьютерной системы. Пример ситуации взаимоблокировки.
14. Условия Коффмана. Вывод о необходимости и достаточности условий Коффмана. Критерий взаимоблокировки. Раскрыть принцип построения *диаграммы Холта*.
15. Взаимоблокировка. Диаграммы Холта. Стратегии обработки взаимоблокировок в операционных системах.
16. Память компьютерной системы. Виртуализация. Раскрыть понятия *свопинга (swapping) и виртуальной памяти (virtual memory)*.

17. Функции операционной системы по управлению памятью (перечислить 6 основных). Раскрыть понятие *защиты областей памяти* процессов.
18. Классификация устройств ввода-вывода. Система обеспечения ввода-вывода (4 уровня). Раскрыть понятие *драйвера*.
19. Контроллеры, драйверы (низкоуровневые и высокоуровневые). Раскрыть понятие *унификации драйверов*.

### 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лек-ции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
3	20	0	40	20	0	10	10	100

### Программа оценивания учебной деятельности студента

3 семестр

#### **Лекции – от 0 до 20 баллов**

Оценивается посещаемость, участие в дискуссиях и др. за один семестр.

*Посещаемость – от 0 до 4 баллов:*

0 баллов – не посещал лекции или присутствовал на 1-2 лекциях;

1 балл – присутствовал на 3-4 лекциях;

2 балла – присутствовал на 5-6 лекциях;

3 балла – присутствовал на 7-8 лекциях;

4 балла – присутствовал на 9 лекциях.

*Активность (участие в обсуждении проблемных ситуаций, участие в дискуссиях и др.) – от 0 до 16 баллов:*

0 баллов – не участвовал в дискуссиях и др.;

3 балла – принимал участие в дискуссиях и др. на 1-3 лекциях;

9 баллов – принимал участие в дискуссиях и др. на 4-6 лекциях;

16 баллов – принимал участие в дискуссиях и др. на 7-9 лекциях.

#### **Лабораторные занятия – 0 баллов**

*Не предусмотрены.*

#### **Практические занятия – от 0 до 40 баллов**

*Посещаемость – от 0 до 10 баллов:*

0 баллов – не посещал практические занятия или присутствовал на 1-2 практических занятиях;

5 баллов – присутствовал на 3-5 практических занятиях;

10 балла – присутствовал на 6-9 практических занятиях.

*Активность (самостоятельность при решении задач, правильность решения индивидуальных заданий, участие в обсуждении решений, поиск и устранение ошибок в решениях, допущенных другими участниками образовательного процесса) – от 0 до 30 баллов:*

0 баллов – не проявлял активности на практических занятиях;

10 баллов – проявил активность на 1-2 практических занятиях, выполнил 1 индивидуальное задание своего варианта;

15 баллов – проявил активность на 3-4 практических занятиях, выполнил 2-3 индивидуальных заданий своего варианта;

20 баллов – проявил активность на 5-6 практических занятиях, выполнил 4-5 индивидуальных заданий своего варианта;

30 баллов – проявил активность на 7-9 практических занятиях, выполнил 6 индивидуальных заданий своего варианта.

#### ***Самостоятельная работа – от 0 до 20 баллов***

0 баллов – выполнено менее 5% домашних заданий;

5 баллов – выполнено от 5% до 25% домашних заданий;

10 баллов – выполнено от 26% до 50% домашних заданий;

15 баллов – выполнено от 51% до 75% домашних заданий;

20 баллов – выполнено от 76% до 100% домашних заданий.

#### ***Автоматизированное тестирование – 0 баллов***

*Не предусмотрено.*

#### ***Другие виды учебной деятельности***

Оценивается активность работы в аудитории – от 0 до 5 баллов, уровень подготовки к занятиям – от 0 до 5 баллов.

Критерии оценки других видов деятельности:

оценка на «зачтено» оценивается от 6 до 10 баллов;

оценка на «не зачтено» оценивается от 0 до 5 баллов.

#### ***Промежуточная аттестация***

Промежуточная аттестация проводится в форме опроса по выполненным к текущему моменту контрольным работам.

Количество выполненных контрольных работ с коэффициентом 2 переводится в количество баллов по данной форме работы.

При проведении промежуточной аттестации

ответ на «зачтено» оценивается от 6 до 10 баллов;

ответ на «не зачтено» оценивается от 0 до 5 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 3 семестр по дисциплине «Операционные системы, среды и оболочки» составляет **100** баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Операционные системы, среды и оболочки» в оценку (зачет):

100-80 баллов	«зачтено»
79-0 баллов	«не зачтено»

**8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины "Операционные системы"**

*а) литература:*

1. Синицын С. В. Операционные системы [Текст]: учебник / С. В. Синицын, А. В. Батаев, Н. Ю. Налютин. - М.: Изд. центр "Академия", 2010. ✓30
2. Таненбаум Э.С. Архитектура компьютера [Текст] / Э. С. Таненбаум. -5-е изд. - М.; СПб. [и др.]: Питер, 2010. ✓55
3. Таненбаум Э.С. Компьютерные сети [Текст]/ Э. С. Таненбаум, Д. Узэрролл. - 4-е изд. — СПб. [и др.]: Питер, 2011. ✓15
4. Таненбаум Э.С. Современные операционные системы [Текст]/ Э. С. Таненбаум. - 2-е изд. — СПб. [и др.]: Питер, 2007. ✓1
5. Олифер, В. Г. Сетевые операционные системы [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 2-е изд. - СПб. [и др.]: Питер, 2008. ✓10

*б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:*  
[math.sgu.ru/nto/os](http://math.sgu.ru/nto/os)



## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятий по дисциплине «Операционные системы, среды и оболочки», предусмотренной учебным планом ООП бакалавриата по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», профилю подготовки «Прикладная информатика в экономике», имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

- специализированные классы, предназначенные для проведения практических занятий;
- библиотечный фонд, укомплектованный печатными изданиями, перечисленными в разделе 8 в необходимом количестве;
- электронная библиотека;
- специально оборудованные помещения для самостоятельной работы обучающихся с компьютерным оборудованием и доступом к сети Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», профилю подготовки «Прикладная информатика в экономике».

Авторы: Л. В. Бессонов, ст. преподаватель кафедры математической теории упругости и биомеханики механико-математического факультета СГУ;  
И.С. Юрченко, ассистент кафедры математической теории упругости и биомеханики механико-математического факультета СГУ.

Программа одобрена на заседании кафедры математической теории упругости и биомеханики от 28.09.2021 года, протокол № 3.