ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической

работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Н.Большаков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Б1.В.06.ДВ.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ**

Направление подготовки **44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)**

Направленность (профиль) **Информатика и математика**

(год начала подготовки - 2022)

Санкт-Петербург

2022

**1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индекс компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | Индикаторы компетенций (код и содержание) |
| ПК-1 | Способен осуществлять обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и применения современных образовательных технологий | ИПК-1.1. Знает назначение и роль компьютерных технологий в математическом исследовании; основные приемы работы с конкретными математическими системами и их инструментальные средства; методы построения и реализации математических моделей задач средствами различных программных сред.ИПК-1.2. Умеет осуществлять построение математической модели для задач из предметной области математика; разрабатывать алгоритм реализации построенной модели в конкретной программной среде; использовать разнообразные инструменты математических систем для эффективного решения поставленной задачи; решать текстовые и расчетные математические задачи в различных программных средах.ИПК-1.3. Владеет навыками математической и статистической обработки информации; навыками работы с математическими пакетами. |

**2. Место дисциплины в структуре ОП:**

Цель дисциплины: знакомство обучающихся с интерфейсом и технологией проведения расчетов в различных математических пакетах; обучение принципам построения компьютерных математических моделей, проведению анализа и интерпретации полученных результатов, созданию конечного продукта исследования – научных публикаций международного образца – с применением современных информационных технологий.

Задачи дисциплины:

* изучение интерфейса специализированных и универсальных математических систем;
* решение задач из различных разделов математики с помощью различных математических пакетов;
* освоение приемов работы с системой подготовки научных публикаций.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, модуль Обучение решению задач по математике и информатике. Данной дисциплиной закладываются основы построения компьютерных математических моделей, проведения анализа и интерпретации полученных результатов, создания конечного продукта исследования – научных публикаций международного образца – с применением современных информационных технологий.

Освоение дисциплины и сформированные при этом компетенции необходимы в последующей деятельности.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы:**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).*

Очная форма обучения

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад.час |
|  |  | Практическая подготовка |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | 24 |
| в том числе: |  |
| Лекции | - | - |
| Лабораторные работы / Практические занятия (в т.ч. зачет) | 24/- | -/- |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 48 |
| **Вид промежуточной аттестации (экзамен):** | 36 |
| контактная работа | 2,35 |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену | 33,65 |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час. /з.е.)** | 108/3 |

Заочная форма обучения

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад.час |
|  |  | Практическая подготовка |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | 10 |
| в том числе: |  |
| Лекции | - | - |
| Лабораторные работы/ Практические занятия | 10/- | -/- |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 89 |
| **Вид промежуточной аттестации (зачет):** | - |
| контактная работа | - |
| самостоятельная работа по подготовке к зачету | - |
| **Вид промежуточной аттестации (экзамен):** | 9 |
| контактная работа | 2,35 |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену | 6,65 |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час. /з.е.)** | 108/3 |

**4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей**).**

**4.1 Блоки (разделы) дисциплины.**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Наименование блока (раздела) дисциплины |
| 1 | Знакомство с инструментальными средствами математики. |
| 2 | Решение задач символьного дифференцирования и интегрирования функций одного и нескольких переменных. |
| 3 | Поиск аналитического решения систем линейных уравнений. |
| 4 | Решение нелинейных уравнений. |
| 5 | Решения задач теории чисел и комбинаторных задач. |
| 6 | Решение задач теории вероятностей и математической статистики. |
| 7 | Построение графиков функций и поверхностей. |
| 8 | Работа с полиномами. |

**4.2. Примерная тематика курсовых работ (проектов):**

Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена учебным планом.

**4.3. Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах, обеспечивающих развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств. Практическая подготовка\*.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование блока (раздела) дисциплины** | **Занятия, проводимые в активной и интерактивной формах** | **Практическая подготовка\*** |
| **Форма проведения занятия** | **Наименование видов занятий** |
| 1. | Знакомство с инструментальными средствами математики. | лабораторное занятие | использование презентаций |  |
| 2. | Решение задач символьного дифференцирования и интегрирования функций одного и нескольких переменных. | лабораторное занятие | решение ситуационных задач, работа в группах |  |
| 3. | Поиск аналитического решения систем линейных уравнений. | лабораторное занятие | решение ситуационных задач, работа в группах |  |
| 4. | Решение нелинейных уравнений. | лабораторное занятие | решение ситуационных задач, работа в группах |  |
| 5. | Решения задач теории чисел и комбинаторных задач. | лабораторное занятие | решение ситуационных задач, работа в группах |  |
| 6. | Решение задач теории вероятностей и математической статистики. | лабораторное занятие | решение ситуационных задач, работа в группах |  |
| 7. | Построение графиков функций и поверхностей. | лабораторное занятие | решение ситуационных задач, работа в группах |  |
| 8. | Работа с полиномами. | лабораторное занятие | решение ситуационных задач, работа в группах |  |

**\***Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, **предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.**

**5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:**

**5.1. Темы конспектов**

1. Система Scilab. Особенности пользовательского интерфейса.

2. Система Scilab. Типы данных.

3. Система Scilab. Построение графиков и поверхностей.

4. Система Scilab. Решение задач матричной алгебры.

5. Система Scilab. Решение уравнений и систем уравнений.

6. Система Scilab. Инструменты программирования.

7. Система Scilab. Решение вероятностных задач с использованием комбинаторных функций.

8. Система Scilab. Вычисление основных характеристик случайных величин.

9. Система Scilab. Дифференцирование и интегрирование функций.

10. Система Scilab. Работа с полиномами.

**5.2. Вопросы для подготовки к устным собеседованиям (опросам):**

**Тема №1 «Знакомство с инструментальными средствами математики»**

1. Система Scilab. Особенности пользовательского интерфейса.

2. Система Scilab. Типы данных.

3. Система Scilab. Инструменты программирования.

**Тема №2 «Решение задач символьного дифференцирования и интегрирования функций одного и нескольких переменных»**

4. Система Scilab. Дифференцирование и интегрирование функций.

**Тема №3 «Решение задач матричной алгебры»**

5. Система Scilab. Решение задач матричной алгебры.

**Тема №4 «Решение систем линейных уравнений»**

6. Система Scilab. Решение систем уравнений.

**Тема №5 «Решение нелинейных уравнений»**

7. Система Scilab. Решение уравнений.

**Тема №6 «Решения задач теории чисел и комбинаторных задач»**

8. Система Scilab. Решение вероятностных задач с использованием комбинаторных функций.

**Тема №7 «Решение задач теории вероятностей и математической статистики»**

9. Система Scilab. Вычисление основных характеристик случайных величин.

**Тема №8 «Построение графиков функций и поверхностей»**

10. Система Scilab. Построение графиков и поверхностей.

**Тема №9 «Работа с полиномами»**

121. Система Scilab. Работа с полиномами.

**5.3. Вопросы для подготовки к коллоквиумам:**

**Коллоквиум №1**

**Тема №1 «Знакомство с инструментальными средствами математики»**

1. Система Scilab. Особенности пользовательского интерфейса.

2. Система Scilab. Типы данных.

3. Система Scilab. Инструменты программирования.

**Тема №2 «Решение задач символьного дифференцирования и интегрирования функций одного и нескольких переменных»**

4. Система Scilab. Дифференцирование и интегрирование функций.

**Тема №3 «Решение задач матричной алгебры»**

5. Система Scilab. Решение задач матричной алгебры.

**Коллоквиум №2**

**Тема №4 «Решение систем линейных уравнений»**

6. Система Scilab. Решение систем уравнений.

**Тема №5 «Решение нелинейных уравнений»**

7. Система Scilab. Решение уравнений.

**Тема №6 «Решения задач теории чисел и комбинаторных задач»**

8. Система Scilab. Решение вероятностных задач с использованием комбинаторных функций.

**Коллоквиум №3**

**Тема №7 «Решение задач теории вероятностей и математической статистики»**

9. Система Scilab. Вычисление основных характеристик случайных величин.

**Тема №8 «Построение графиков функций и поверхностей»**

10. Система Scilab. Построение графиков и поверхностей.

**Тема №9 «Работа с полиномами»**

11. Система Scilab. Работа с полиномами.

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

**6.1. Текущий контроль**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****пп** | **№ и наименование блока (раздела) дисциплины** | **Форма текущего контроля** |
| 1 | Знакомство с инструментальными средствами математики | Устное собеседованиеКоллоквиум №1 |
| 2 | Решение задач символьного дифференцирования и интегрирования функций одного и нескольких переменных | Устное собеседование Коллоквиум №1 |
| 3 | Решение задач матричной алгебры | Устное собеседование Коллоквиум №1 |
| 4 | Решение систем линейных уравнений | Устное собеседование Коллоквиум №2 |
| 5 | Решение нелинейных уравнений | Устное собеседование Коллоквиум №2 |
| 6 | Решения задач теории чисел и комбинаторных задач | Устное собеседованиеКоллоквиум №2 |
| 7 | Решение задач теории вероятностей и математической статистики | Устное собеседованиеКоллоквиум №3 |
| 8 | Построение графиков функций и поверхностей | Устное собеседованиеКоллоквиум №3 |
| 9 | Работа с полиномами | Устное собеседованиеКоллоквиум №3 |

**6.2. Примеры оценочных средств для текущего контроля**

**6.2.1. Для текущего контроля:**

**Вопросы для сдачи коллоквиумов**

Представлены в разделе 5.3.

**Вопросы для проведения устных опросов**

Представлены в разделе 5.2.

**Задания для лабораторных занятий**

**Тема: «Введение в Scilab. Основные приемы работы с системой»**

**Задание 1.**Вычислить значение выражения:



**Задание 2.** Определите матрицы *A* и *B*:



**Задание 3.** Определите векторы: 

**Тема: «Система Scilab. Решение задач символьного дифференцирования и интегрирования функций»**

**Задание 1.** Вычислите значения производных заданных функций при указанных значениях независимой переменной:



**Задание 2.** Вычислите интеграл:



**Тема: «Система Scilab. Решение задач матричной алгебры»**

**Задание 1.**Задайте матрицу *А*(4×4). Выполните следующие задания:

**1.** Найдите обратную к *А* матрицу. Покажите, что полученная матрица действительно обратная к *А*;

**2.**найдите транспонированную к *А* матрицу;

**3.**используя необходимые встроенные функции:

* выделите в *А* все подматрицы 3-го порядка;
* сформируйте новую матрицу 6-го порядка из различных подматриц матрицы *А*;
* найдите максимальный и минимальный элементы *А*.

**Задание 2.**Вычислите разложением по указанной строке (столбцу) определитель матрицы *А* 4-го порядка Проверьте правильность полученного результата, вычислив определитель этой матрицы с помощью специального оператора. Определитель вычислить разложением по 2-й строке.

**Задание 3.**Задайте произвольную матрицу. Определите наименьший элемент из всех являющихся наибольшими в своей строке, и наибольший из тех, которые в своих столбцах – наименьшие.

**Задание 4.** Найдите матрицу , где *А* и *В* – произвольные фрагменты (подматрицы) матрицы 10-го порядка *S*: , *i* – номер строки, *j* – номер столбца, *Е* – единичная матрица. Вычислите определитель получившейся матрицы. Проверьте результат, рассчитав определитель другим способом.

**Тема: «Система Scilab. Решение систем линейных уравнений»**

**Задание 1.**Решите систему уравнений, определив начальные приближения графически. Сделайте проверку.



**Задание 2.**Решите линейную систему уравнений.



**Тема: «Система Scilab. Решение нелинейных уравнений»**

**Задание 1.** Найти корни уравнения , определяя начальные приближения графически.

****

**Задание 2.**Найдите корни полинома, укажите на графике действительные корни.



**Задание 3.** Найдите точки экстремумов и экстремумы указанных функций. Укажите интервалы возрастания и убывания функций. Используйте при решении графическую информацию. Предложите несколько способов решения.



**Задание 4.**Найдите точки перегиба и интервалы выпуклости (вогнутости) указанных функций. Используйте при решении графическую информацию. Предложите несколько способов решения.



**Тема: «Система Scilab. Решения задач теории чисел и комбинаторных задач»**

**Задание 1.**Сколькими различными способами можно положить ***n*** писем в ***n*** различных конвертов?

**Задание 2.**Для посещения театра закуплено **2*n*** билетов в один ряд партера. Сколькими способами можно распределить эти билеты между ***n*** мужчинами и ***n*** женщинами, чтобы два мужчины или две женщины не сидели рядом?

**Задание 3.**Сколькими различными способами можно выбрать из ***n*** человек делегацию в составе ***m*** человек?

**Задание 4.**Сколько сигналов можно подать ***n*** различными флажками, поднимая их в любом количестве и в произвольном порядке?

**Задание 5.**Сколько можно образовать различных ***n***-значных положительных целых чисел в десятичной системе счисления?

**Задание 6.**Сколько различных музыкальных фраз можно составить из ***n*** нот, если не допускать в одной фразе повторения звуков?

**Задание 7.**Сколько ***n***-значных чисел можно образовать с помощью ***n*** различных цифр, отличных от 0?

**Тема: «Система Scilab. Решение задач теории вероятностей и математической статистики»**

**Задание 1.** В таблице приведены результаты выполнения контрольной работы:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Количество заданий | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Количество детей | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 6 | 8 | 7 | 5 | 4 |

Вычислите: среднее, размах, медиану, моду, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

**Задание 2.** Найдите среднее значение и стандартное отклонение результатов бега на дистанцию 100 м у группы студентов: 12,8; 13,2; 13,0; 12,9; 13,5; 13,1.

**Задание 3.** Найдите выборочные среднее, медиану, моду, дисперсию и стандартное отклонение для следующей выборки 26, 35, 29, 27, 33, 35, 30, 33, 31, 29.

**Тема: «Система Scilab. Построение графиков функций и поверхностей»**

**Задание 1.**Постройте график заданной функции, графики первой и второй производных.

****

**Задание 2.**Изобразите на плоскости кривую, заданную параметрически. Значение параметра задайте самостоятельно.

****

**Задание 3.**Изобразите кривые, заданные в полярных координатах.

****

**Задание 4.**Постройте графики поверхности двух переменных.

****

**Тема: «Система Scilab. Работа с полиномами»**

**Задание 1.** Найдите произведение и частное полиномов:

 и 

**Задание 2.** Найдите корни полинома: Вычислите значение полинома при *x*=2. Вычислите производную полинома. Вычислите коэффициенты полинома-производной от произведения двух полиномов *P*(x) и . Вычислите производную от отношения полиномов *P*(x) и . Вычислите НОД полиномов *P*(x) и .

**Пример контрольной работы №1**

**1.** Вычислите значение числового выражения:



**2.** Вычислите значение выражения при *x* = 2:



**3.** Вычислите значение выражения для всех *a*∈[2; 7] c шагом 0,5:



**4.** Вычислите значение выражения при *m* = 16 и *n* = 256:



**5.** Вычислите значение выражения при *a* = 3:



**6.**Задайте матрицу *А*(7×7). Выполните следующие задания:

**1.** Найдите обратную к *А* матрицу. Покажите, что полученная матрица действительно обратная к *А*;

**2.**найдите транспонированную к *А* матрицу;

**3.**используя необходимые встроенные функции Scilab:

* выделите в *А* все подматрицы 4-го порядка;
* найдите максимальный и минимальный элементы *А*.
* вычислите определитель матрицы *А* разложением по 4 строке. Проверьте правильность полученного результата, вычислив определитель этой матрицы с помощью специального оператора Scilab.

**7.**Вычислите произведение матриц:



**8.** Решите системы линейных уравнений методом Крамера. Сделайте проверку.





**9.**Решите указанные матричные уравнения. Сделайте проверку.





**10.**Дана матрица. Вычислите:

* количество отрицательных элементов данной матрицы;
* произведение элементов матрицы, больших 5;
* наибольший элемент первого столбца.

**11.** Задайте квадратную матрицу *А*. Вычислите значение выражения: , где *E* – единичная матрица.

**12.**Даны матрицы  Выполните следующие действия:

**12.1.** Вычислите *A*+*B*, *A*-*B*, *A*\**B*, 2\**A*, *B*-5.

**12.2.** Найдите обратную матрицу для *А*.

**12.3.** Транспонируйте матрицу *B*.

**12.4.**Вычислите определители матриц.

**Пример контрольной работы №2**

**1.** Задайте линейную функцию, график которой параллелен графику данной линейной функции и проходит через данную точку *M*: . Проверьте результат, постройте графики исходной и получившейся функций в одной системе координат.

**2.** Задайте линейную функцию, график которой параллелен графику данной линейной функции и проходит через данную точку *M*: . Проверьте результат, постройте графики исходной и получившейся функций в одной системе координат.

**3.**Решите графически уравнение:





**4.**Запишите координаты центра и радиус окружности и нарисуйте её.



**5.**Постройте фигуру, ограниченную линиями:



**6.**Постройте кривую, заданную параметрически:



**7.** Постройте график поверхности:

****

**8.** Постройте график в полярных координатах:

****

**9.** Постройте графики функций:











**10.** Найти корни уравнения , определяя начальные приближения графически.

1) 

2) 

3) 2*x*3 – 9*x*2 – 60*x* + 1 = 0

**11.**Решите систему уравнений, определив начальные приближения графически.



**12.**Решите линейную систему уравнений.

1) 

2) 

**13.** Найдите выборочные среднее, медиану, дисперсию и стандартное отклонение для следующей выборки 26, 35, 29, 27, 33, 35, 30, 33, 31, 29.

**14.** Для заданного полинома :

**14.1.** Найдите рациональные корни.

**14.2.** Определите промежутки монотонности.

**14.3.** Определите промежутки выпуклости/вогнутости.

**15.** Для заданных полиномов

:

**15.1.** Найдите частное и остаток от деления.

**15.2.** Найдите произведение.

**7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Авторы | Место издания | Год издания | Наличие |
| печатные издания | ЭБС (адрес в сети Интернет) |
| 1. | Информатика и математика: учебник и практикум для вузов | Попов А.М., Сотников В.Н., Нагаева Е.И., Зайцев М.А. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/488727> |
| 2. | Информатика и математика: учебник и практикум для вузов | Беляева Т.М. | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/490087> |
| 3. | Высшая математика для педагогических направлений: учебник для вузов | Баврин И.И.  | М.: Издательство Юрайт | 2022 |  | <https://urait.ru/bcode/489023> |
| 4 | Математика и информатика: практикум: учебное пособие | Гусева Е. Н., Ефимова И.Ю., Коробков Р.И. | М.: ФЛИНТА | 2021 |  | [https://biblioclub.ru](https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83437) |
| 5. | Математика и информатика: учебное пособие | Уткин В.Б., Балдин К.В., Рукосуев А.В. | М.: Дашков и К° | 2018 |  | [https://biblioclub.ru](https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83437) |

**8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. «НЭБ». Национальная электронная библиотека. – Режим доступа: [http://нэб.рф/](http://www.biblioclub.ru/)

2. «eLibrary». Научная электронная библиотека. – Режим доступа: [https://elibrary.ru](https://elibrary.ru/)

3. «КиберЛенинка». Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>

4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: [http://www.biblioclub.ru/](http://www.knigafund.ru/)

5. Российская государственная библиотека. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>

**9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ:**

В ходе осуществления образовательного процесса используются следующие информационные технологии:

- средства визуального отображения и представления информации (LibreOffice) для создания визуальных презентаций как преподавателем (при проведении занятий) так и обучаемым при подготовке докладов для семинарского занятия.

- средства телекоммуникационного общения (электронная почта и т.п.) преподавателя и обучаемого.

- использование обучаемым возможностей информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» при осуществлении самостоятельной работы.

**9.1. Требования к программному обеспечению учебного процесса**

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства:

* Windows 10 x64
* MicrosoftOffice 2016
* LibreOffice
* Firefox
* GIMP

**9.2. Информационно-справочные системы (при необходимости):**

Не используются

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Для изучения дисциплины используется следующее оборудование: аудитория, укомплектованная мебелью для обучающихся и преподавателя, доской, ПК с выходом в интернет, мультимедийным проектором и экраном.

Для самостоятельной работы обучающихся используется аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами (ПК с выходом в интернет и обеспечением доступа в электронно-информационно-образовательную среду организации).