

**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
УЧЕБНО-НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС  
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ КЫРГЫЗСТАНА»**

**«СОГЛАСОВАНО»**

Проректор по учебно-административной  
работе НОУ УНПК «МУК»,  
к.ю.н., Карабалаева С.Б.

«23» 10 2020 г.

**«УТВЕРЖДЕНО»**

Ректор НОУ УНПК «МУК»,  
к.т.н., доцент Савченко Е.Ю.

«21» 10 2020 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**

**Название дисциплины:** Основы программирования

**Направление:** 710200 «Информационные системы и технологии»

**Профиль:** Информационные системы и технологии

**Квалификация выпускника:** Бакалавр

**Форма обучения:** Очная

**Составитель (и):** д.т.н., проф. Миркин Е.Л.

**График проведения модулей  
2-семестр**

неделя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
лекц. зан.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
лаб. зан.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

**«РАССМОТРЕНО»**

На заседании кафедры

«КИСиУ»

НОУ УНПК «МУК»

Протокол № 2

от «20» 10 2020 г.

Зав. кафедрой

д.т.н., проф. Миркин Е.Л.

**«ОДОБРЕНО»**

На заседании Учебно-методического  
объединения НОУ УНПК «МУК»

Протокол № 5

от «15» 10 2020 г.

Председатель Учебно-методического  
объединения

Матвеева Т.В.

Директор Научной библиотеки

НОУ УНПК «МУК»

Асанова Ж.Ш.

Бишкек 2020 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b>	<b>3</b>
<b>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЕЙ)</b>	<b>4</b>
<b>1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА</b>	<b>4</b>
1.1. Миссия и стратегия	4
1.2. Цель и задачи дисциплины	4
1.3. Формируемые компетенции, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	4
1.4. Место дисциплины (модулей) в структуре ООП ВПО	5
<b>2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>
<b>4. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ</b>	<b>11</b>
<b>5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>	<b>17</b>
<b>6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО, РУБЕЖНОГО И ИТОГОВОГО КОНТРОЛЕЙ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЕЙ)</b>	<b>21</b>
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	21
6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	23
6.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	25
6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.	26
Контрольные вопросы	26
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>27</b>
7.1. Список источников и литературы	27
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модулей)	27
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	<b>28</b>
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>29</b>
<b>10. ГЛОССАРИЙ</b>	<b>30</b>
<b>11. ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	<b>30</b>
<b>12.</b>	<b>31</b>

## **АННОТАЦИЯ**

Курс "Основы программирования" имеет своей целью дать основные сведения по языку программирования, освоить все основные конструкции языка, применение их для решения практических задач. Выбор среды программирования MATLAB обоснован последующим использованием ее при изучении специальных дисциплин на старших курсах.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЕЙ)

### 1. Пояснительная записка

#### 1.1. Миссия и стратегия

Миссия НОУ УНПК "МУК" – подготовка международно - признанных, свободно мыслящих специалистов, открытых для перемен и способных трансформировать знания в ценности на благо развития общества. Видение НОУ УНПК «МУК»- создание динамичного и креативного университета с инновационными научно-образовательными программами и с современной инфраструктурой, способствующие достижению академических и профессиональных целей.

Стратегии развития - модернизация образовательной деятельности университета – совершенствование образовательного процесса в соответствии с требованиями Болонского процесса.

#### 1.2. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является изучение основ алгоритмического языка программирования MATLAB, возможности решения математических и практических задач с помощью данной инструментальной оболочки.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов знаний об алгоритмизации, истории развития языков программирования;
- изучение основных приемов и конструкций программирования;
- получение студентами практических навыков решения задач в области обработки данных, используя основные пакеты системы Matlab;
- подготовить студентов к использованию пакета для изучения специальных дисциплин.

#### 1.3. Формируемые компетенции, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Дисциплина «Нейросетевые технологии» направлена на формирование следующих компетенций:

- *общенаучными (ОК-2):*
  - способен использовать базовые положения математических /естественных/ гуманитарных/ экономических наук при решении профессиональных задач (ОК-2);
- *инструментальными (ИК-5):*
  - владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, навыками работы с компьютером, как средством управления информацией, в том числе в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах (ИК-5);
- *профессиональными (ПК-2):*
  - способен анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования, выбирать методики и средства решения задач;

*В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:*

##### *1. Знать:*

- основные конструкции языка для реализации алгоритмов;
- возможности системы MATLAB для графического представления результатов вычислений.

## 2. Уметь:

- понимать постановку задачи, алгоритмизировать ее в виде основных этапов решения;

## 3. Владеть:

- средствами и методами разработки прикладных программ для решения

**1.4. Место дисциплины (модулей) в структуре ООП ВПО**

Дисциплина (модуль) «Основы программирования» является частью математического и естественнонаучного цикла (блока) дисциплин учебного плана по направлению подготовки 710200 «Информационные системы и технологии» подготовки бакалавров (специализации Информационные системы и технологии).

Для освоения дисциплины (модулей) необходимы компетенции, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практик: основные разделы математики, программирования.

В результате освоения дисциплины (модулей) формируются компетенции, необходимые для изучения следующих дисциплин: основы теории управления, методы оптимизации, компьютерное моделирование, теория принятия решений и исследование операций.

**2. Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 кредита, 120ч., в том числе аудиторная работа обучающихся с преподавателем 68ч., самостоятельная работа обучающихся 52 ч.

№ п/п	Раздел, Темы Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции 34ч	Лаб. Зан. 34ч	СРС 36ч	СРСиП 16ч	
1	Введение в MATLAB. Основные сведения о системе MATLAB. Запуск системы и работа с	в		2	2	3	1,3	

	подсказкой. Окно MATLAB. Назначение структурных элементов окна. Структура пакета.							
2	Назначение и возможности, сфера применения MATLAB. Работа в режиме прямых вычислений (калькулятора).			2	2	3	1,3	
3	Справочные и управляющие команды и функции. М-файлы: списки (сценарии) и функции, назначения и возможности Мфайлов. Типы данных. Элементарные математические функции. Решение задач.			2	2	3	1,3	
4	Типы переменных и данных в MATLAB. Служебные символы, переменные, и константы. Создание и запуск М - Файлов. Использование элементарных математических функций. Решение задач.			2	2	3	1,3	
5	Арифметические и логические операторы, операторы отношения в MATLAB. Построение простейших графиков. Решение задач.			2	2	3	1,3	<i>Сдача модуля</i>

	Программирование в MATLAB: решение задач с использованием операторов условного перехода.							
6	Функции для работы с файлами и операционной системой. Операторы организации циклов. Условные выражения. Программирование в MATLAB: решение задач с использованием сочетания операторов цикла и разветвления.			4	4	3	1,3	
7	Функции вычисления времен и дат. Функции проверки. Элементарные математические функции MATLAB. Ввод матриц. Действия над матрицами: транспортирование, сложение, вычитание. Решение задач			2	2	3	1,3	
8	Матрицы. Операции над матрицами. Специальные матрицы. Действия над матрицами: умножение и деление, возведение в степень. Решение задач			4	4	3	1,3	<i>Сдача модуля</i>
9	Матрицы. Характеристики матриц. Вычисление			4	4	3	1,3	

	<p>функций от матриц.          Строковые функции MATLAB.          Вычисление функций от матриц.          Специальные матрицы.          Решение задач.          Решение задач с использованием функций и операторов обработки строк.</p>							
10	<p>Графические команды и функции.          Элементарная графика.          Построение комбинированных графиков.          Сохранение графиков в виде файлов.</p>			2	2	3	1,3	
11	<p>Графические команды и функции.          Двухмерные графики.          Построение двухмерных и трехмерных графиков. Решение задач.</p>			4	4	3	1,3	<i>Сдача модуля</i>
12	<p>Трехмерные графики. Надписи и пояснения к графикам.          Элементы управления переменными и рабочей средой MATLAB          Работа с матрицами: решение задач с использованием сочетания операторов цикла и разветвления.</p>			4	4	3	1,3	





### 3. Содержание дисциплины

<i>№</i>	<i>Наименование раздела, темы дисциплины</i>
<i>1</i>	Введение в MATLAB. Основные сведения о системе MATLAB.
<i>2</i>	Назначение и возможности, сфера применения MATLAB.
<i>3</i>	Справочные и управляющие команды и функции. М-файлы: списки (сценарии) и функции, назначения и возможности Мфайлов.
<i>4</i>	Типы переменных и данных в MATLAB. Служебные символы, переменные, и константы.
<i>5</i>	Арифметические и логические операторы, операторы отношения в MATLAB.
<i>6</i>	Функции для работы с файлами и операционной системой. Операторы организации циклов. Условные выражения.
<i>7</i>	Функции вычисления времен и дат. Функции проверки. Элементарные математические функции MATLAB.
<i>8</i>	Матрицы. Операции над матрицами. Специальные матрицы
<i>9</i>	Матрицы. Характеристики матриц. Вычисление функций от матриц. Строковые функции MATLAB.
<i>10</i>	Графические команды и функции. Элементарная графика.
<i>11</i>	Графические команды и функции. Двухмерные графики.
<i>12</i>	Трехмерные графики. Надписи и пояснения к графикам. Элементы управления переменными и рабочей средой MATLAB.

#### 4. Конспект лекций

### «Основные матричные операции и функции в среде программирования MATLAB»

Поскольку MatLAB — матрично-ориентированная система, то необходимо более подробно рассмотреть, как она выполняет основные операции над векторами и матрицами. Прежде всего, отметим, что вектор рассматривается как вырожденная в одну строку или в один столбец матрица. Обычная переменная—это матрица размером  $1 \times 1$ . Нумерация элементов векторов и матриц (индексация) идет, начиная с 1. Мы рассмотрим основные матричные (и векторные) операции и функции.

В MatLAB помимо поэлементного ввода векторов и матриц возможна генерация векторов и матриц специального типа. Например, вектор с целочисленными элементами можно задать в виде

```
>X = 1: 5
```

Здесь знак двоеточие указывает, что элементы вектора будут принимать значения от 1 до 5:

```
X =
```

```
1 2 3 4 5
```

Можно задать вектор, значения элементов которого имеют нецелочисленное приращение:

```
>Y = 0:0.25:1
```

```
V =
```

```
0.0000 0.2500 0.5000 0.7500 1.0000
```

Начальное значение, шаг и конечное значение элементов можно задавать и с помощью арифметических выражений:

```
>Y = 0:pi/4:2*pi.
```

При работе матрицами следует иметь в виду, что первый индекс элемента определяет номер строки, а второй - номер колонки матрицы, на пересечении которых находится данный элемент. Размерность матрицы определяется с помощью функции **size()**, которая возвращает вектор-строку, первый элемент которого равен числу строк матрицы, а второй - числу колонок, например, для матрицы **A**, равной  $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3; \\ 2 & 3 & 4; \\ 3 & 4 & 5 \end{bmatrix}$ ,  $\text{size}(A)=[3 \ 3]$ .

Существуют различные способы создания матриц и инициализации значений ее элементов.

1. Для ввода матрицы с **нулевыми элементами** требуемой размерности достаточно приравнять нулю элемент с максимальными индексами, например, оператор **M(10,20)=0** создает нулевую матрицу **M** размерностью  $10 \times 20$ . Эту же операцию можно использовать для расширения уже существующих матриц, например, для приведенной выше матрицы **A** оператор **A(4,4)=1** увеличит размерность матрицы:

```
A=[1 2 3 0; 2 3 4 0; 3 4 5 0; 0 0 0 1]
```

2. В случае матриц **умеренной размерности** их можно задавать путем прямого перечисления ее элементов внутри квадратных скобок, следуя правилам, что элементы строки отделяются пробелами или запятыми, а строки разделяются символом «;» в случае однострочного представления либо размещаются в последовательных строках ввода:

```
M=[1 2 3 4; 5 6 7 8] или M=[1 2 3 4
5 6 7 8]
```

3. При конструировании матриц, как и в случае векторов, наряду с числами, вещественными и комплексными, можно использовать элементы ранее определенных векторов или матриц, а также различные функции от них и операции со спецсимволом «двоеточие», например:

```

M1=sqrt (M)=1.0000 1.4142 1.7321 2.0000
    2.2361 2.4495 2.6458 2.8284
V=(0:2);    M2=[V; V+1; V+2]=
=[0 1 2; 1 2; 3 2 3 4]
M3=M2 (1:2,1:2)=[0 1; 1 2]

```

-из матрицы вырезается прямоугольный блок элементов;

```
M4=A(1:2, :)= [1 2 3 0; 2 3 4 0]
```

Сдесь матрица M4 создается из всех элементов первых двух строк матрицы A, определенной выше. Аналогично, оператор **M5=A(:, 3:4)** присваивает третью, и четвертую колонки матрицы A. Отметим часто применяемое свойство спецсимвола «:» - используемый вместо индекса, он индексирует целиком либо все строки, либо все колонки.

Приведем еще примеры:

```
>A=[1 2 3; 4 5 6]
```

```
A =
```

```
1 2 3
```

```
4 5 6
```

```
>B=A(:)
```

```
B =
```

```
1
```

```
4
```

```
2
```

```
5
```

```
3
```

```
6
```

```
>A(:)=10:15
```

```
A =
```

```
10 12 14
```

```
11 13 15
```

В этих примерах создан новый вектор B и изменена матрица A.

Следующие примеры иллюстрируют операции вырезки из матрицы:

```
>A=[1 2 3 4 5;6 7 8 9 10;11 12 13 14 15;16 17 18 19 20]
```

```
A =
```

```
1 2 3 4 5
```

```
6 7 8 9 10
```

```
11 12 13 14 15
```

```
16 17 18 19 20
```

```
>A(1:3,3)
```

```
ans =
```

```
3
```

```
8
```

```
13
```

```
>A(2:4,2:5)
```

```
ans =
```

```

7   8   9   10
12  13  14  15
17  18  19  20

```

4. Матрицы можно создавать путем считывания из текстового файла, содержащего числовые данные, структурированные в виде матрицы, с помощью команды **load fname**, где **fname** - имя файла с данными. Если файл имеет расширение **.dat**, то оно не указывается. При считывании создается переменная с именем **fname** соответствующего типа, расширение при этом опускается.
5. В MATLABе существует понятие **пустой матрицы**, которую можно определить при помощи оператора присваивания **x=[]**. При этом в рабочей области создается объект нулевой размерности (**length(x)=0**, **size(x)=[0 0]**). В ряде случаев наличие пустой матрицы создает определенные удобства при работе с матрицами.

Следующие матричные функции обеспечивают генерацию некоторых наиболее распространенных видов матриц:

<code>zeros(M, N)</code>	—генерация матрицы с нулевыми элементами,
<code>ones(M, N)</code>	—генерация матрицы с единичными элементами,
<code>rand(M, N)</code>	—генерация матрицы с элементами, имеющими случайные значения,
<code>eye(M, N)</code>	—генерация матрицы с единичными диагональными элементами.

Здесь **M** задает число строк матрицы, а **N**—число столбцов. Для квадратных матриц достаточно указать один аргумент, например `eye(M)`.

Примеры задания матриц:

```

>A = zeros(2,3)
A =
0 0 0
0 0 0
>B = ones(2,3)
B =
1 1 1
1 1 1
>R = rand(2,3)
R =
    0.2113    0.7599    0.8096
    0.0824    0.0087    0.8474
>D = eye(3)
D =
1 0 0
0 1 0
0 0 1

```

При работе с матрицами и векторами можно использовать двоеточие для выделения определенной последовательности элементов и создания новых векторов или матриц. Приведем примеры:

```
>A=[1 2 3; 4 5 6]
```

```
A =
```

```
1 2 3
```

```
4 5 6
```

```
>B=A(:)
```

```
B =
```

```
1
```

```
4
```

```
2
```

```
5
```

```
3
```

```
6
```

```
>A(:)=10:15
```

```
A =
```

```
10 12 14
```

```
11 13 15
```

В этих примерах создан новый вектор B и изменена матрица A.

Следующие примеры иллюстрируют операции вырезки из матрицы:

```
>A=[1 2 3 4 5;6 7 8 9 10;11 12 13 14 15;16 17 18 14 20]
```

```
A =
```

```
1 2 3 4 5
```

```
6 7 8 9 10
```

```
11 12 13 14 15
```

```
16 17 18 19 20
```

```
>A(1:3,3)
```

```
ans =
```

```
3
```

```
8
```

```
13
```

```
>A(2:4,2:5)
```

```
ans =
```

```
7 8 9 10
```

```
12 13 14 15
```

```
17 18 19 20
```

Векторы и матрицы занимают в ОЗУ ПК определенное место, зависящее от их размера. Поэтому при сложных вычислениях объема ОЗУ может не хватить, в связи с чем возникает необходимость в уничтожении ставших ненужными векторов и матриц. MatLAB предоставляет для этого две возможности. Матрицу можно свести к нулевой размерности, используя выражение вида

```
Имя_матрицы= []
```

При этом имя матрицы сохраняется и в дальнейшем ее можно расширить и использовать. Другая возможность заключается в полном уничтожении определения матрицы с помощью команды

clear Имя\_матрицы

В этом случае вызов матрицы или ее элемента невозможен и ведет к появлению сообщения об ошибке, свидетельствующего о том, что данная матрица не определена.

Разумеется, матрицу с указанным именем в дальнейшем можно вновь определить.

Транспонированием квадратной матрицы называют перестановку ее строк и столбцов (т.е. у транспонированной матрицы столбцы содержат те элементы, которые были в строках исходной матрицы). Пусть задана матрица A:

```
>A = [ 1 2; 3 4]
```

```
A =
```

```
1 2
```

```
3 4
```

Для задания транспонирования после матрицы ставится знак «'» (апостроф):

```
>B = A'
```

```
B =
```

```
1 2
```

```
3 4
```

Здесь матрица B есть транспонированная матрица A.

Для векторов транспонирование означает, что строка элементов вектора становится столбцом. Это видно из следующего примера:

```
>V = [1 2 3]
```

```
V =
```

```
1 2 3
```

```
>V'
```

```
ans =
```

```
1
```

```
2
```

```
3
```

Сложение и вычитание матриц (векторов) сводится к поэлементному сложению и вычитанию:

```
>C = A + B
```

```
C =
```

```
2 5
```

```
5 8
```

```
>V = V - 1
```

```
V =
```

```
0 1 2
```

Более сложными являются следующие матричные операции: умножение, деление и обращение матриц. При этом следует помнить, что данные операции не имеют ничего общего с выполнением поэлементных операций для массивов. Итак, умножение матриц A и B выполняется следующим образом:

```
>MU = A * B
```

```
MU =
```

```
5 11
```

```
11 25
```

Хорошим примером на применение матричных операций является решение системы линейных уравнений в режиме прямых вычислений. При этом используется операция обращения матрицы. Пусть требуется решить следующую систему линейных уравнений:

$$3x_1 + 2x_2 + x_3 = 4,$$

$$x_1 + x_2 - x_3 = 1,$$

$$x_1 - 2x_2 + x_3 = 3.$$

Эту систему можно более компактно представить в матричном виде:

$$\begin{array}{ccc|ccc} 3 & 2 & 1 & x_1 & 4 \\ 1 & 1 & -1 & x_2 & = & 1 \\ 1 & -2 & 1 & x_3 & 3 \end{array}$$

или даже  $A \cdot X = B$ , где  $A$ —квадратная матрица из  $3 \times 3$  элементов,  $X$ —вектор из трех неизвестных системы и  $B$ —вектор трех свободных членов. Решение системы в матричном виде имеет очень простой

Вид:  $x = A^{-1} \cdot B^{-1}$ , где  $A^{-1}$  — обратная (инвертированная) матрица. Обращение матрицы не очень простая задача, обычно требующая составления довольно сложной программы. А теперь посмотрим, как просто и наглядно решается эта задача в среде системы MatLAB в режиме прямых вычислений (для удобства мы вводим систему в транспонированном виде,  $X' \cdot A' = B'$ , откуда  $X' = B' \cdot (A')^{-1}$ ):

```
> A = [3 1 1 ; 2 1 -2 ; 1 -1 1]      % Ввод столбцов матрицы и A
A =                                  % Система подтверждает ввод
3  1  1
2  1 -2
1 -1  1
>B=[4 1 3]                          % Ввод вектора свободных
                                  членов B
B =                                  % Система подтверждает ввод
4  1  3
>X=B/A                               % Вычисление вектора
                                  неизвестных X
X =                                  % Система задала значения
1.7000 -0.6000  0.1000             % неизвестных
>                                     % Конец вычисления и вывод
                                  % знака готовности
```

Из этих примеров видно, что векторы и матрицы являются типичными элементами данных, и математические операции над ними стали столь же простыми, как над обычными числами и переменными. Это резко облегчает проведение сложных расчетов. Для матриц возможно возведение в степень (оператор  $\wedge$ ), а также вычисление ряда матричных функций:

```
expm(M)      —матричный
              экспоненциал;
logm(M)      —матричный
              логарифм;
sqrtm(M)     —матричный
              квадратный
              корень.
```

Все эти функции возвращают матрицу, элементы которой подвергаются соответствующему преобразованию.

Кроме того, реализуются следующие матричные функции:

```
poly(M)      —возвращает вектор с коэффициентами
              характеристического многочлена матрицы,
```



det(M) —возвращает значение определителя матрицы,  
 trace (M) —возвращает след матрицы,

Приведем несколько примеров на вычисление этих функций:

```
>A = [ 1 2 ; 3 4];
```

```
>D = expm (A)
```

```
51.9690 74.7366
112.1048 164.0738
```

```
>P = poly(A)
```

```
P=
1.0000 -5.0000 -2.0000
>det(A)
ans =
-2
>trace(A)
ans =
5
```

### Литература, рекомендуемая для чтения

1. В.Г. Потемкин. MATLAB 5 для студентов. М., «ДИАЛОГ - МИФИ», 1998 г.
2. В.Г. Потемкин. Система MATLAB. Справочное пособие. М., «ДИАЛОГ - МИФИ», 2007 г.
3. В.П. Дьяков. Справочник по применению системы PC MATLAB. ВО «Наука», 2008 г.

## 5. Информационные и образовательные технологии

### Информационные и образовательные технологии

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование раздела</i>	<i>Виды учебной работы</i>	<i>Формируемые компетенции (указывается код компетенции)</i>	<i>Информационные и образовательные технологии</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>1</i>	Введение в MATLAB. Основные сведения о системе MATLAB.	<i>Лекция</i>  <i>Лабораторная работа.</i>  <i>Самостоятельная работа</i>	<i>(ПК-2)</i>  <i>(ИК-5) (ПК-2)</i>  <i>(ОК-2)</i>	<i>Лекция- визуализация с применением проектора</i> <i>Лабораторная работа в Neural Network Toolbox Matlab</i> <i>Подготовка к занятию</i>

				использованием электронного курса лекций
2	Назначение и возможности, сфера применения MATLAB.	Лекция  Лабораторная работа  Самостоятельная работа	(ПК-2)  (ИК-5) (ПК-2)  (ОК-2)	Лекция-визуализация с применением проектора Лабораторная работа в Neural Network Toolbox Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций
3	Справочные и управляющие команды и функции. М-файлы: списки (сценарии) и функции, назначения и возможности Мфайлов.	Лекция  Лабораторная работа  Самостоятельная работа	(ПК-2)  (ИК-5) (ПК-2)  (ОК-2)	Лекция-визуализация с применением проектора Лабораторная работа в Neural Network Toolbox Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций
4	Типы переменных и данных в MATLAB. Служебные символы, переменные, и константы.	Лекция  Лабораторная работа  Самостоятельная работа	(ПК-2)  (ИК-5) (ПК-2)  (ОК-2)	Лекция-визуализация с применением проектора Лабораторная работа в Neural Network Toolbox Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций
5	Арифметические и логические операторы, операторы отношения в MATLAB.	Лекция	(ПК-2)	Лекция-визуализация с

		Лабораторная работа	(ИК-5) (ПК-2)	применением проектора
		Самостоятельная работа	(ОК-2)	<b>Лабораторная работа</b> в Neural Network Toolbox Matlab <b>Подготовка к занятию</b> с использованием электронного курса лекций
6	Функции для работы с файлами и операционной системой. Операторы организации циклов. Условные выражения.	Лекция	(ПК-2)	<b>Лекция-визуализация</b> с применением проектора
		Лабораторная работа	(ИК-5) (ПК-2)	<b>Лабораторная работа</b> в Neural Network Toolbox Matlab
		Самостоятельная работа	(ОК-2)	<b>Подготовка к занятию</b> с использованием электронного курса лекций
7	Функции вычисления времен и дат. Функции проверки. Элементарные математические функции MATLAB.	Лекция	(ПК-2)	<b>Лекция-визуализация</b> с применением проектора
		Лабораторная работа	(ИК-5) (ПК-2)	<b>Лабораторная работа</b> в Neural Network Toolbox Matlab
		Самостоятельная работа	(ОК-2)	<b>Подготовка к занятию</b> с использованием электронного курса лекций
8	Матрицы. Операции над матрицами. Специальные матрицы	Лекция	(ПК-2)	<b>Лекция-визуализация</b> с применением проектора
		Лабораторная работа	(ИК-5) (ПК-2)	<b>Лабораторная работа</b> в Neural Network Toolbox Matlab
		Самостоятельная работа	(ОК-2)	

				<b>Подготовка к занятию</b> с использованием электронного курса лекций
9	Матрицы. Характеристики матриц. Вычисление функций от матриц. Строковые функции MATLAB.	Лекция  Лабораторная работа  Самостоятельная работа	(ПК-2)  (ИК-5) (ПК-2)  (ОК-2)	<b>Лекция-визуализация</b> с применением проектора <b>Лабораторная работа</b> в Neural Network Toolbox Matlab <b>Подготовка к занятию</b> с использованием электронного курса лекций
10	Графические команды и функции. Элементарная графика.	Лекция  Лабораторная работа  Самостоятельная работа	(ПК-2)  (ИК-5) (ПК-2)  (ОК-2)	<b>Лекция-визуализация</b> с применением проектора <b>Лабораторная работа</b> в Neural Network Toolbox Matlab <b>Подготовка к занятию</b> с использованием электронного курса лекций
11	Графические команды и функции. Двухмерные графики.	Лекция  Лабораторная работа  Самостоятельная работа	(ПК-2)  (ИК-5) (ПК-2)  (ОК-2)	<b>Лекция-визуализация</b> с применением проектора <b>Лабораторная работа</b> в Neural Network Toolbox Matlab <b>Подготовка к занятию</b> с использованием электронного курса лекций

Трёхмерные графики. Надписи и пояснения к графикам. Элементы управления переменными и рабочей средой MATLAB.	<i>Лекция</i>	(ПК-2)	<i>Лекция-визуализация</i>
	<i>Лабораторная работа</i>	(ИК-5) (ПК-2)	<i>применением проектора</i>
	<i>Самостоятельная работа</i>	(ОК-2)	<i>Лабораторная работа в Neural Network Toolbox Matlab</i>
			<i>Подготовка к занятию</i>
			<i>использованием электронного курса лекций</i>

## 6. Фонд оценочных средств для текущего, рубежного и итогового контролей по итогам освоению дисциплины (модулей)

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины представляется в виде таблицы:

<i>№ п/п</i>	<i>Контролируемые разделы дисциплины (модулей)</i>	<i>Код контролируемой компетенции (компетенций)</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>
<i>1</i>	Введение в MATLAB. Основные сведения о системе MATLAB.	(ИК-5) (ПК-2) (ОК-2)	Задача (практическое задание) Коллоквиум (Вопросы по темам/разделам дисциплины)
<i>2</i>	Назначение и возможности, сфера применения MATLAB.	(ИК-5) (ПК-2) (ОК-2)	Задача (практическое задание) Коллоквиум (Вопросы по темам/разделам дисциплины)
<i>3</i>	Справочные и управляющие команды и функции. М-файлы: списки (сценарии) и функции,	(ИК-5) (ПК-2) (ОК-2)	Задача (практическое задание) Коллоквиум (Вопросы по темам/разделам дисциплины)

	назначения и возможности Мфайлов.		ТЕСТ
4	Типы переменных и данных в MATLAB. Служебные символы, переменные, и константы.	(ИК-5) (ПК-2) (ОК-2)	Задача (практическое задание) Коллоквиум (Вопросы по темам/разделам дисциплины)
5	Арифметические и логические операторы, операторы отношения в MATLAB.	(ИК-5) (ПК-2) (ОК-2)	Контрольная работа
6	Функции для работы с файлами и операционной системой. Операторы организации циклов. Условные выражения.	(ИК-5) (ПК-2) (ОК-2)	Задача (практическое задание) Коллоквиум (Вопросы по темам/разделам дисциплины) Темы рефератов
7	Функции вычисления времен и дат. Функции проверки. Элементарные математические функции MATLAB.	(ИК-5) (ПК-2) (ОК-2)	Задача (практическое задание) Коллоквиум (Вопросы по темам/разделам дисциплины)
8	Матрицы. Операции над матрицами. Специальные матрицы	(ИК-5) (ПК-2) (ОК-2)	Задача (практическое задание) Коллоквиум (Вопросы по темам/разделам дисциплины)
9	Матрицы. Характеристики матриц. Вычисление функций от матриц. Строковые функции MATLAB.	(ИК-5) (ПК-2) (ОК-2)	Задача (практическое задание) Коллоквиум (Вопросы по темам/разделам дисциплины)
10	Графические команды и функции. Элементарная графика.	(ИК-5) (ПК-2) (ОК-2)	Контрольная работа
11	Графические команды и функции. Двухмерные графики.	(ИК-5) (ПК-2) (ОК-2)	Задача (практическое задание)

			Коллоквиум (Вопросы по темам/разделам дисциплины)
	Трехмерные графики. Надписи и пояснения к графикам. Элементы управления переменными и рабочей средой MATLAB.		

## 6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Методические материалы составляют систему текущего, рубежного и итогового (экзамена) контролей освоения дисциплины (модулей), закрепляют виды и формы текущего, рубежного и итогового контролей знаний, сроки проведения, а также его сроки и формы проведения (устный экзамен, письменный экзамен и т.п.). В системе контроля указывается процедура оценивания результатов обучения, при использовании балльно-рейтинговой системы приводится таблица с баллами и требованиями к пороговым значениям достижений по видам деятельности обучающихся; показывается механизм получения оценки (из чего складывается оценка по дисциплине (модулю)).

**Текущий контроль** осуществляется в виде опроса, участие в дискуссии на семинаре, выполнение самостоятельной работы и других видов работ, указанных в УМК, а также посещаемости студентов занятий - оценивается до 80 баллов.

**Рубежный контроль** (сдача модулей) проводится преподавателем и представляет собой письменный контроль, либо компьютерное тестирование знаний по теоретическому и практическому материалу. Контрольные вопросы рубежного контроля включают полный объём материала части дисциплины (модулей), позволяющий оценить знания, обучающихся по изученному материалу и соответствовать УМК дисциплины, которое оценивается до 20 баллов.

**Итоговый контроль** (экзамен) знаний принимается по экзаменационным билетам, включающий теоретические вопросы и практическое задание, и оценивается до 20 баллов.

Форма контроля	Срок отчетности	Макс. количество баллов	
		За одну работу	Всего
<b>Текущий контроль:</b>			
- Прием лабораторных работ	1,2,3,4,5,6,7,8 недели	8 баллов	До 40 баллов
-опрос	1, ,2,3,4,5,6,7,8 недели	6 баллов	До 30 баллов
- посещаемость	1, ,2,3,4,5,6,7,8 неделя	2 балла	10 баллов
<b>Рубежный контроль:</b> (сдача модуля)	8 неделя	100%×0,2=20 баллов	

<i>Итого за I модуль</i>			<i>До 100 баллов</i>
--------------------------	--	--	--------------------------

<i>Форма контроля</i>	<i>Срок отчетности</i>	<i>Макс. количество баллов</i>	
		<i>За одну работу</i>	<i>Всего</i>
<i>Текущий контроль:</i>			
- Прием лабораторных работ	9,10,11,12,13,14,15 недели	10 баллов	До 40 баллов
-опрос	9,10,11,12,13,14,15 недели	6 баллов	До 30 баллов
- посещаемость	9,10,11,12,13,14,15 недели	2 балла	10 баллов
<i>Рубежный контроль: (сдача модуля)</i>	15 неделя	100%×0,2=20 баллов	
<i>Итого за II модуль</i>			<i>До 100 баллов</i>

<i>Форма контроля</i>	<i>Срок отчетности</i>	<i>Макс. количество баллов</i>	
		<i>За одну работу</i>	<i>Всего</i>
<i>Текущий контроль:</i>			
- Прием лабораторных работ	1,2,3,4,5,6,7,8 недели	8 баллов	До 40 баллов
-опрос	1, 2,3,4,5,6,7,8 недели	6 баллов	До 30 баллов
- посещаемость	1, 2,3,4,5,6,7,8 неделя	2 балла	10 баллов
<i>Рубежный контроль: (сдача модуля)</i>	8 неделя	100%×0,2=20 баллов	
<i>Итого за I модуль</i>			<i>До 100 баллов</i>

<i>Форма контроля</i>	<i>Срок отчетности</i>	<i>Макс. количество баллов</i>	
		<i>За одну работу</i>	<i>Всего</i>
<i>Текущий контроль:</i>			
- Прием лабораторных работ	9,10,11,12,13,14,15 недели	10 баллов	До 40 баллов



-опрос	9,10,11,12,13,14,15 недели	6 баллов	До 30 баллов
- посещаемость	9,10,11,12,13,14,15 недели	2 балла	10 баллов
<i>Рубежный контроль:</i> (сдача модуля)	15 неделя	100%×0,2=20 баллов	
<i>Итого за II модуль</i>			До 100 баллов

Экзаменатор выставляет по результатам балльной системы в семестре экзаменационную оценку без сдачи экзамена, набравшим суммарное количество баллов, достаточное для выставления оценки от 55 и выше баллов – автоматически (при согласии обучающегося).

*Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу:*

Рейтинговая оценка (баллов)	Оценка экзамена
От 0 - до 54	неудовлетворительно
от 55 - до 69 включительно	удовлетворительно
от 70 – до 84 включительно	хорошо
от 85 – до 100	отлично

### **6.3.Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

#### ***Текущий контроль (0 - 80 баллов)***

*При оценивании посещаемости, опроса и приема лабораторных работ из расчета на одну неделю учитываются:*

- посещаемость (2 балла одно занятие (10 баллов за модуль)
- степень раскрытия содержания материала (2.8 балла одно занятие (14 баллов за модуль);
- изложение материала (грамотность речи, точность использования терминологии и символики, логическая последовательность изложения материала (2.8 балла одно занятие (14 баллов за модуль);
- знание теории изученных вопросов (2.8 балла одно занятие (14 баллов за модуль);
- сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков (2.8 балла одно занятие (14 баллов за модуль);
- точность решения задачи (2.8 балла одно занятие (14 баллов за модуль).

#### ***Рубежный контроль (0 – 20 баллов)***

***При оценивании контрольной работы учитывается:***

- полнота выполненной работы (задание выполнено не полностью и/или допущены две и более ошибки или три и более неточности) – 8 баллов;
- обоснованность содержания и выводов работы (задание выполнено полностью, но обоснование содержания и выводов недостаточны, но рассуждения верны) – 14 баллов;
- работа выполнена полностью, в рассуждениях и обосновании нет пробелов или ошибок, возможна одна неточность - 17 баллов.
- работа выполнена полностью, в рассуждениях и обосновании нет пробелов или ошибок - 20 баллов.

**При оценивании теста учитывается:**

- полнота выполненной работы (задание выполнено не полностью и/или допущены две и более ошибки или три и более неточности) – до 20 баллов;

*Итоговый контроль (экзаменационная сессия) - ИК = Бср × 0,8 + Бэкз × 0,2*

*При проведении итогового контроля обучающийся должен ответить на 3 вопроса (два вопроса теоретического характера и один вопрос практического характера).*

*При оценивании ответа на вопрос теоретического характера учитывается:*

- теоретическое содержание не освоено, знание материала носит фрагментарный характер, наличие грубых ошибок в ответе (2 балла);
- теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов (5 баллов);
- теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся смог бы их исправить самостоятельно (8 баллов);
- теоретическое содержание освоено полностью, ответ построен по собственному плану (10 баллов).

*При оценивании ответа на вопрос практического характера учитывается:*

- ответ содержит менее 20% правильного решения (3 балла);
- ответ содержит 21-89 % правильного решения (7 баллов);
- ответ содержит 90% и более правильного решения (10 баллов).

**6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.**

Раздел УМК включает образцы оценочных средств, примерные перечни вопросов и заданий в соответствии со структурой дисциплины и системой контроля.

**Контрольные вопросы**

1. Синтаксис MATLAB (основные правила).
2. Структура и организация работы в пакете MATLAB.
3. Справочные и управляющие команды MATLAB.
4. Сценарии MATLAB.
5. Функции MATLAB.
6. Работа с файлами MATLAB.
7. Формирование логических отношений сравнения в MATLAB.
8. Операторы отношения и их синтаксис.

10. Операторы цикла for.
11. Операторы цикла while.
12. Прерывание цикла
13. Вложенные циклы.
14. Способы ввода матриц в MATLAB.
15. Индексирование матриц в MATLAB.
16. Вырезка блоков матриц.
17. Создание блочных матриц.
18. Матричные функции.
19. Двухмерная графика MATLAB.
20. Трехмерная графика MATLAB.
21. Описание графических объектов MATLAB.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1.Список источников и литературы

#### *Основные учебники*

1. Лазарев Ю.Ф. MATLAB 5.x – К.: Издательская группа BHV, 2000. -384 с. (серия библиотека студента).
2. Потемкин В.Г. Система MATLAB : Справ, пособие. — М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1997. - 350 с.
3. Потемкин В.Г. MatLAB 5 для студентов: Справ, пособие. — М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1998. - 314 с.
4. Потемкин В.Г., Рудаков П.И. MatLAB 5 для студентов. — 2-е изд., испр. и дополи. — М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1999. — 448 с.
5. Потемкин В.Г. Система инженерных и научных расчетов MatLAB 5-х: - В 2-х т. Том 1. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1999. - 366 с.
6. Потемкин В.Г. Система инженерных и научных расчетов MatLAB 5-х: - В 2-х т. Том 2. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1999. -304 с.
7. Гультаев А.К. MatLAB 5.2. Имитационное моделирование в среде Windows: Практическое пособие. — СПб.: КОРОНА Принт, 1999. — 288 с.
8. Дьяконов В.П. Справочник по применению системы PC MatLAB. — М.: Физматлит, 1993. — 113 с.
9. Дьяконов В.П., Абраменкова И.В. MATLAB 5.0/5.3. Система символьной математики. — М.: Нолидж, 1999. — 640 с.

### 7.2.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модулей)



1. <https://www.intuit.ru/search>
2. <https://www.twirpx.com/> Библиотека все для студента
3. <https://uk.sagepub.com/en-gb/asi/home>
4. <https://uk.sagepub.com/en-gb/asi/sage-premier>
5. <https://www.nejm.org/>
6. <https://uk.sagepub.com/en-gb/asi/imeche>
7. <http://global.oup.com/?cc=kg>
8. <https://www.cambridge.org>
9. <https://www.intellectbooks.co.uk/journals/index/>
10. <http://iopscience.iop.org/journalList>

11. <https://royalsociety.org/journals/>
12. <https://www.elibrary.imf.org/?redirect=true>
13. <https://www.elgaronline.com/page/70/journals>
14. <http://www.dukejournals.org/>
15. <http://www.iprbookshop.ru/>
16. <http://kyrlibnet.kg/ru/>
17. <http://biblioteka.kg/>

## 8. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

### Темы самостоятельных работ

№	Тема для изучения
1	Алгоритмы сортировки
2	Алгоритмы взвешивания перечней
3	Алгоритмы классификации данных.
4	Алгоритмы кластеризации данных
5	Алгоритмы поиска данных
6	Алгоритмы графической триангуляции данных
7	1. Даны пять попарно различных целых чисел $a, b, c, d, e$ . Упорядочить их по возрастанию, используя для этого не более семи сравнений. 2. Даны координаты 3 точек плоскости. Проверить, образуют ли точки прямоугольный треугольник.
8	1. Даны действительные числа $s, t$ , многочлен $P(x)$ степени $n$ . Получить многочлен $(sx^2+t)P(x)+P'(x)$ , где $P'(x)$ - производная многочлена $P(x)$ . 2. Ввести вещественные числа $A, B, C, U, V$ . Найти наибольшее и наименьшее значение функции $Y=AX^2+BX+C$ на отрезке $[U, V]$ .
9	1. Пусть файлы $a$ и $b$ , компоненты которых являются целыми числами, упорядочены по неубыванию. Получить в файле $c$ все числа файлов $a$ и $b$ без повторений. Файл $c$ должен быть упорядочен по возрастанию. 2. Найти сумму ряда с точностью $\epsilon = 10^{-3}$ , общий член которого $A_n = 1/((3n-2)(3n+1))$
10	1. Найти все простые несократимые дроби, заключенные между 0 и 1, знаменатели которых не превышают 7 (дробь задается двумя натуральными числами - числителем и знаменателем). 2. Ввести положительные числа $A_1, \dots, A_N$ ( $N \leq 100$ ). Составить из них последовательность наибольшей возможной длины, в которой каждое следующее число делится на предыдущее. (например, в случае 3,2,8,4,4,1 получим последовательность 1, 2,4,4,8)
11	1. Дано натуральное число $n$ . Получить в порядке возрастания $n$ первых натуральных чисел, которые не делятся ни на какие простые числа, кроме 2, 3 и 5. 2. Даны натуральное число, целые числа $a_1, \dots, a_n$ . Выяснить, имеются ли среди чисел $a_1, \dots, a_n$ совпадающие.

12	<p>1.Натуральное число из <math>n</math> цифр является числом Армстронга, если сумма его цифр, возведенных в <math>n</math>-ю степень, равна самому числу (как, например, <math>153=1^3+5^3+3^3</math>). Получить все числа Армстронга, состоящие из двух, трех и четырех цифр.</p> <p>2.Даны действительные числа <math>x, y_1, \dots, y_{25}</math>. В последовательности <math>y_1, \dots, y_{25}</math> найти два члена, среднее арифметическое которых ближе всего к <math>x</math>.</p>
13	<p>1.Дан файл <math>f</math>, содержащий сведения о кубиках: размер каждого кубика (длина ребра в сантиметрах), его цвет (красный, желтый, зеленый или синий) и материал (деревянный, металлический, картонный). Найти:</p> <p>а) количество кубиков каждого из перечисленных цветов и их суммарный объем;</p> <p>б) количество деревянных кубиков с ребром 3 см и количество металлических кубиков с ребром, большим 5 см.</p> <p>2.Даны пять различных целых чисел. Найти среди них два числа, модуль разности которых имеет:</p> <p>а) наибольшее значение;</p> <p>б) наименьшее значение.</p>
14	<p>1.Даны целые числа <math>c_1, \dots, c_{95}</math>. Имеются ли в последовательности <math>c_1, \dots, c_{95}</math>:</p> <p>а) два идущих подряд нулевых члена;</p> <p>б) три идущих подряд нулевых члена?</p> <p>2.Даны действительные числа <math>a_1, \dots, a_{37}</math>. Все члены этой последовательности, начиная с первого положительного, уменьшить на 0.5.</p>
15	<p>1.Вычислить значения функции <math>y=4x^3-2x^2+5</math> для значений <math>x</math>, изменяющихся от -3 до 1, с шагом 0.1.</p> <p>2.Дан файл <math>f</math>, компоненты которого являются целыми числами. Получить файл <math>g</math>, образованный из файла <math>f</math> исключением повторных вхождений одного и того же числа.</p>
16	<p>1.Дан файл <math>f</math>, компоненты которого являются целыми числами. Число компонент файла делится на 100. Записать в файл <math>g</math> наибольшее значение первых ста компонент файла <math>f</math>, затем следующих ста компонент и т.д.</p> <p>2.Найти сумму целых положительных чисел, кратных 4 и меньших 100</p>
17	<p>1.Пусть файлы <math>a</math> и <math>b</math>, компоненты которых являются целыми числами, упорядочены по неубыванию. Получить в файле <math>c</math> все числа файлов <math>a</math> и <math>b</math> без повторений. Файл <math>c</math> должен быть упорядочен по возрастанию</p> <p>2.Дан файл <math>f</math>, компоненты которого являются целыми числами. Получить файл <math>g</math>, образованный из файла <math>f</math> исключением повторных вхождений одного и того же числа</p>
Итого:	

### 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Минимальные требования к материально-техническому обеспечению дисциплины:

- Компьютерный класс
- проектор, экран, колонки

- программное обеспечение Matlab.

нет

**10. Глоссарий**

нет

**11. Приложения**

## 12.

Приложение 3  
СОГЛАСОВАНО  
Протокол заседания кафедры  
№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДЕНО  
Ректор УНПК «МУК»

\_\_\_\_\_  
(название)

\_\_\_\_\_  
(подпись, ф.и.о.)

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ**

в учебно-методический комплекс (модуля) дисциплины

\_\_\_\_\_  
(название дисциплины)

по направлению подготовки (специальности) \_\_\_\_\_

на 20\_\_/20\_\_ учебный год

1. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:  
(элемент УМК)

1.1. ....;

1.2. ....;

...

1.9. ....

2. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:  
(элемент УМК)

2.1. ....;

2.2. ....;

...

2.9. ....

3. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:  
(элемент УМК)

3.1. ....;

3.2. ....;

...

3.9. ....

Составитель  
дата

подпись

расшифровка подписи