

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Естественные и математические науки»

Оценочные материалы по дисциплине
Б.1.1.25 «Среды инженерного проектирования и вычислительного
моделирования»

направления подготовки
09.03.04 «Программная инженерия»
профиль
«Управление разработкой программных проектов»

Энгельс 2023

Перечень компетенций и уровни их сформированности по дисциплинам (модулям), практикам в процессе освоения ОПОП ВО

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Среды инженерного проектирования и вычислительного моделирования» должны сформироваться компетенции: ОПК-1

Критерии определения сформированности компетенций на различных уровнях их формирования

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
ИД-4 <small>опк-1</small> Знает основные элементы теории и практики математического и компьютерного моделирования систем различной природы, понимает принципы объектно- ориентированного подхода к проектированию вычислительного эксперимента с помощью программного обеспечения современных систем программирования и стандартных пакетов моделирования	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа, курсовой проект	Письменный опрос, задания к практическим работам, вопросы и задания для проведения экзамена, курсовой проект

Уровни освоения компетенции ОПК-1

Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
Продвинутый (отлично)	<p>Знает: в полной мере основы объектно-ориентированного подхода к программированию; элементы теории и практики компьютерного моделирования; методы разработки алгоритмов для исследования объектов моделирования; принципы работы с программным инструментарием компьютерных технологий моделирования; языки процедурного и объектно-ориентированного программирования.</p> <p>Умеет: работать методами и технологиями программирования, включая объектно-ориентированные; планировать вычислительный эксперимент и организовывать его выполнение с применением компьютерных технологий, поставляемых современными системами программирования: MatLab, LabWiev, SkeiLab и др. объектно-ориентированные системы.</p> <p>Владеет: программным инструментарием компьютерных технологий моделирования; языками процедурного и объектно-ориентированного программирования; навыками разработки и отладки программ не</p>

	<p>менее, чем на одном из алгоритмических процедурных языков программирования высокого уровня.</p>
<p>Повышенный (хорошо)</p>	<p>Знать: основы объектно-ориентированного подхода к программированию; элементы теории и практики компьютерного моделирования; методы разработки алгоритмов для исследования объектов моделирования; принципы работы с программным инструментарием компьютерных технологий моделирования; языки процедурного и объектно-ориентированного программирования, но затрудняется при ответах на вопросы, выполняет этот уровень после дополнительного разъяснения преподавателем.</p> <p>Умеет: работать методами и технологиями программирования, включая объектно-ориентированные; планировать вычислительный эксперимент и организовывать его выполнение с применением компьютерных технологий, поставляемых современными системами программирования: MatLab, LabView, SkeyLab и др., но использует не эффективные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p>Владеть: программным инструментарием компьютерных технологий моделирования; языками процедурного и объектно-ориентированного программирования; навыками решать задачи среднего уровня сложности с использованием требуемого инструментария</p>
<p>Пороговый (базовый) (удовлетворительно)</p>	<p>Знает не в полном объеме основы объектно-ориентированного подхода к программированию; элементы теории и практики компьютерного моделирования; методы разработки алгоритмов для исследования объектов моделирования; принципы работы с программным инструментарием компьютерных технологий моделирования; языки процедурного и объектно-ориентированного программирования.</p> <p>Умеет: планировать эксперимент, но с трудом может организовать выполнение его с применением компьютерных технологий</p> <p>Владеет в неполной мере программным инструментарием компьютерных технологий моделирования; языками процедурного и объектно-ориентированного программирования; навыками решать простейшие задачи с использованием требуемого инструментария</p>

2. Методические, оценочные материалы и средства, определяющие процедуры оценивания сформированности компетенций (элементов компетенций) в процессе освоения ОПОП ВО

2.1 Оценочные средства для текущего контроля

Вопросы для письменного опроса

Тема 1. Среда инженерного проектирования и вычислительного моделирования LabVIEW

1. Основы работы с лабораторным инструментарием на основе виртуальных приборов в графической среде программирования для ученых и инженеров

LabVIEW.

2. Целочисленная арифметика в среде LabVIEW.
3. Структурное программирование в среде LabVIEW.
4. Обработка массивов в среде LabVIEW.
5. Объектно-ориентированное программирование в среде LabVIEW.
6. Структуры ветвления в LabVIEW.
7. Циклические структуры в LabVIEW.
8. Сочетание циклических и условных структур в LabVIEW.
9. Структуры ветвления в LabVIEW.
10. Функция выбора в LabVIEW.

Тема 2. Среда инженерного проектирования и вычислительного моделирования MatLab

Пусть значения аргумента заданы вектором-строкой:

$\mathbf{x} = [1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8],$

а массив, соответствующий значению измеренной величины:

$\mathbf{y} = [-1.1 \ 0.2 \ 0.5 \ 0.8 \ 0.7 \ 0.6 \ 0.4$

0.1] Задание. Применить процедуру `polyfit(X,Y,h)`, где h - порядок аппроксимирующего полинома для МНК-приближения $y=f(x)$ при разных значениях порядка аппроксимирующего полинома: `>> x = [1 2 ... 8]>> y = [-1.1 ... 0.1]>> polifit (x, y, 1)ans = 0.1143 - 0.2393`

Задача 1. Написать программу аппроксимации заданных значений массивов X и Y неизвестной ? зависимостью и получить результат:

$$y(x) = 0.1143 x - 0.2393;$$

Задача 2. Написать программу аппроксимации заданных значений массивов X и Y неизвестной ? зависимостью и получить результат:

$$y(x) = -0.1024 x^2 + 1.0357 x - 1.7750;$$

Задача 3. Написать программу аппроксимации заданных значений массивов X и Y неизвестной ? зависимостью и получить результат:

$$y(x) = 0.0177 x^3 - 0.3410 x^2 + 1.9461 x - 2.6500;$$

Задача 4. Написать программу аппроксимации заданных значений массивов X и Y неизвестной ? зависимостью и получить результат:

$$y(x) = -0.0044 x^4 + 0.0961 x^3 - 0.8146 x^2 + 3.0326 x - 3.3893;$$

Задача 5. Рассмотрим аппроксимацию функции $y = \sin(x)$, которая задана 11 точками на интервале $[0, 10]$.

```
x = 0 : 10; y = sin (x);
xp = 0 : 0.25 : 10;
yp = interpft (y, 41)
xt = 0 : 0.01 : 10; yt = sin (xt);
plot (xt, yt, 'r'), hold on, plot (x, y, 'ob', xp, yp).
```

Модифицировать программный код для аппроксимации функции $y = \cos(x)$ на интервале $[0, 9.42]$, построив одновременно с этим график $\cos(x)$ в 36 точках.

Задача 6. Рассмотрим аппроксимацию функции ошибок $\text{erf}(x)$:

$\text{erf}(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-t^2} dt$, которая является ограниченной сверху функцией,

используя для этого следующий программный код:

```
x = (0:0,1:2,5);
y = erf(x);
p = polyfit(x, y, 6)
p = 0.0084 -0.0983 0.4217 -0.7435 0.1471 1.1064 0.0004 -
```

коэффициенты аппроксимирующего полинома 6-й степени.

Здесь: $f = \text{polyval}(p, x)$ -- значения полинома в точках сетки. Так как аппроксимирующие полиномы не ограничены, то это приводит к ошибкам аппроксимации.

Задание. Проанализировать зависимость погрешности аппроксимации от степени полинома, сформировав таблицу данных:

```
table = [x y f y - f]
```

x	y	f	y - f
0	0	0.0004	-0.0004
0.1000	0.1125	0.1119	0.0006
...
2.4000	0.9993	0.9995	-0.0002
2.5000	0.9996	0.9994	0.0002

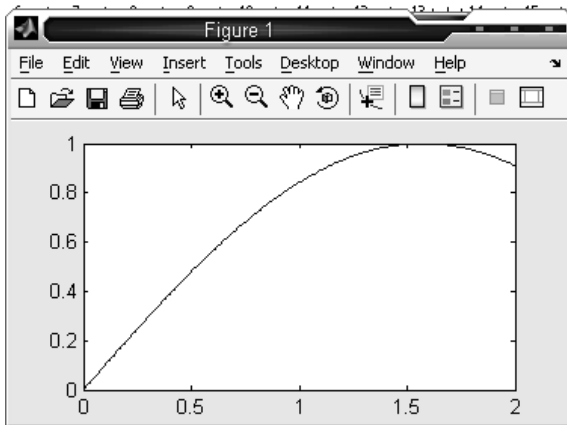
, учитывая следующий результат : на отрезке

[0, 0.25] точность аппроксимации находится в пределах 4 знаков.

Задача 7.

```
x = 0 : 0.01 : 2;
```

```
y = sin (x);
```



plot (x,y)

Используя графический результат работы заданного программного кода, построить график функции $y = \cos (x)$ на интервале $[0, 12.56]$.

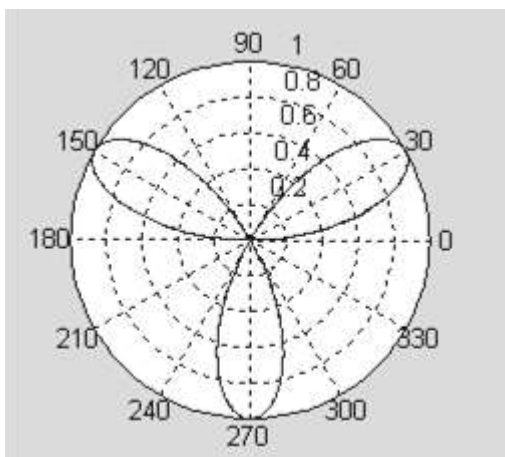
Задача 8. Используя программный код :

```
phi = 0 : 0.01 : 2 * pi;
```

```
r = sin (3 * phi);
```

```
polar (phi, r)
```

и результат его работы:



Построить пяти -, шести – и семилистник в одном окне и отдельных окнах.

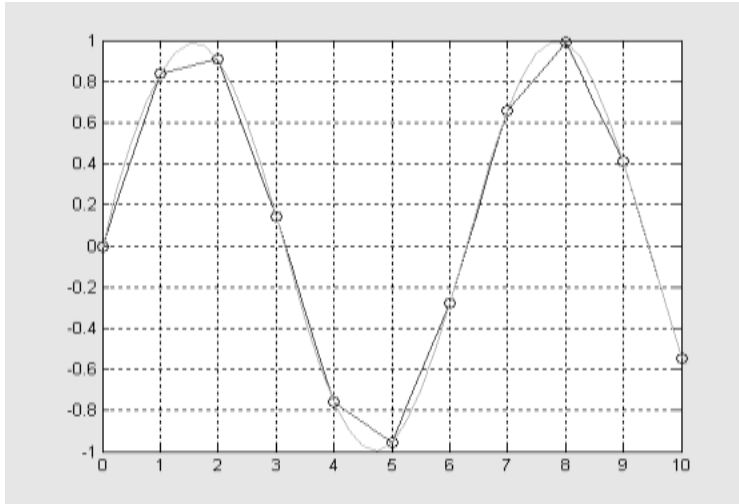
Задача 9. Зададим синусоиду всего 10 точками и проведём интерполяцию, используя мелкую сетку:

```
x=0:10;
```

```
>> y = sin(x);
```

```
>> xi = 0:0.25:10;
```

```
>> yi = interp1(x,y,xi);
>> plot (x, y, 'o', xi, yi, 'm'), hold on
>> y = interp1(x, y, xi, 'spline');
>> plot (x, y, 'ob', xi, yi, 'g' ), grid, hold off
```



Задание. Модифицировать программный код для сплайн- аппроксимации функции $y = \cos(x)$ по 120 точкам на отрезке $[0, 6.28]$.

Задача 10. Интерполяция выполняется с помощью функции :

```
Yi = interp1 (x, y, xi, '<метод>')
```

'<метод>' — 'nearest' — ступенчатая.

'linear' — линейная.

'cubic' — кубическая.

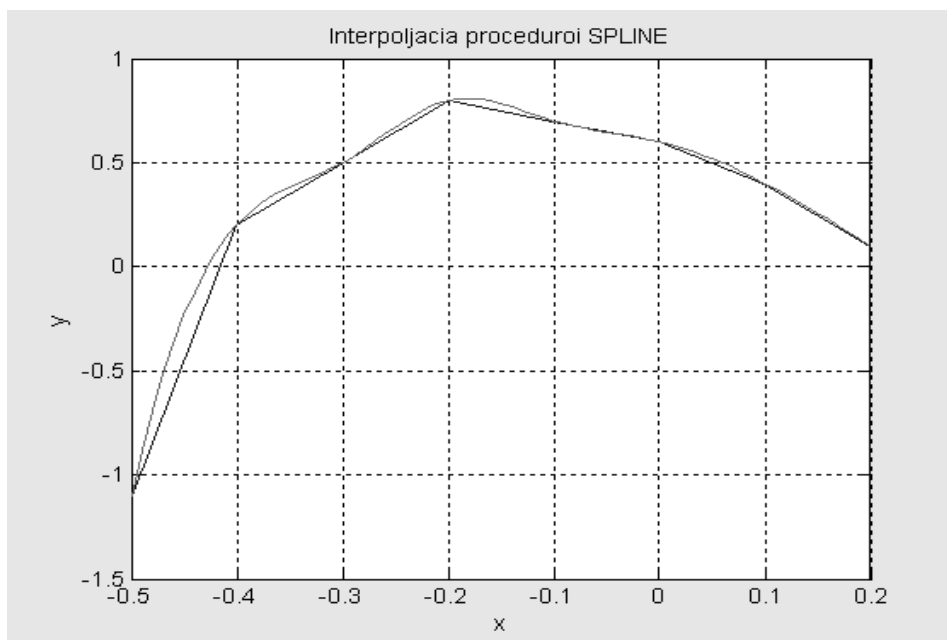
'spline' — кубическими сплайнами.

Если метод не указан, по умолчанию осуществляется линейная интерполяция. Аргумент x должен изменяться монотонно; кроме того для кубической интерполяции предполагается, что сетка по x равномерна (с тем же вектором).

Программный код :

```
>> x = -0.5 : 0.1 : 0.2;
>> y = [-1.1 0.2 0.5 0.8 0.7 0.6 0.4 0.1];
>> x1 = -0.5: 0.01 : 0.2;
>> y1 = interp (x, y, x1);
>> y4 = interp (x, y, x1, 'nearest');
>> y2 = interp (x, y, x1, 'cubic');
>> y3 = interp (x, y, x1, 'spline');
>> plot (x1, y1, x1, y2, x1, y3, x1, y4), grid
>> set (gca, 'FontName', 'ArialCyr', 'FontSize', 16),
>> title ('Интерполяция процедурой INTERP1');
>> xlabel ('Аргумент');
>> ylabel ('Функция')
```

даёт следующий графический результат:



Задание. Модифицировать код для получения графиков различными методами в отдельных графических окнах.

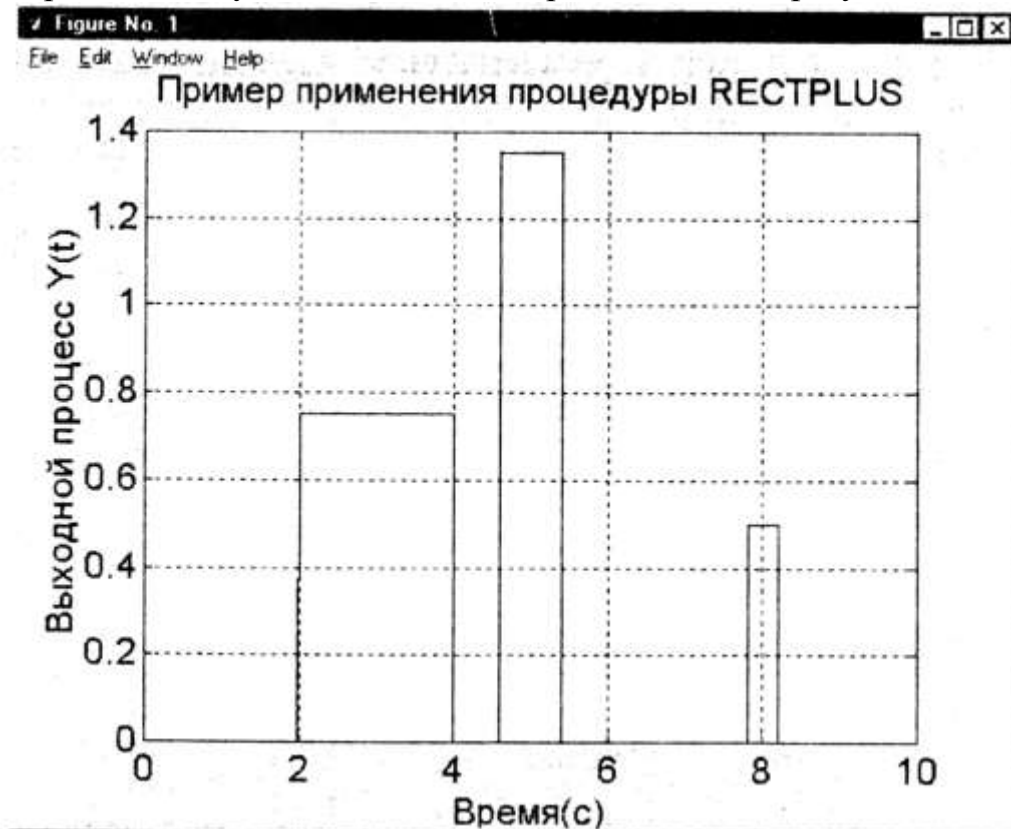
Тема 3. Модели и моделирование.

1. Технологии MatLab анализа и обработки экспериментальных данных.
2. Технологии MatLab моделирования электрических полей систем неподвижных зарядов.
3. Компьютерное моделирование в MatLab магнитных полей постоянных токов.
4. Математическое и компьютерное моделирование фрактальных объектов средствами MatLab.
5. Компьютерное моделирование динамики материальной точки средствами MatLab и Visual Basic for Applications.
6. Моделирование средствами MatLab и Visual Basic for Applications движения заряженных частиц в центральном электрическом поле.
7. Математическое и компьютерное моделирование движения тел конечной массы и заданной геометрии с учётом сопротивления, пропорционального «2-й» степеней скорости движения (MatLab и Visual Basic for Applications.).
8. Математическое и компьютерное моделирование полёта баллистической ракеты с помощью средств MatLab.
9. Математическое и компьютерное моделирование средствами MatLab и Visual Basic for Applications динамики поступательного движения тел в неинерциальных системах отсчёта.
10. ДПФ и БПФ в пакете MatLab и Visual Basic for Applications – сопоставительный анализ и реализация.

Тема 4. Технологии Data Mining: цифровое моделирование и обработка сигналов в пакете SPT (Signal Processing Toolbox)

1. Процедура $y = \text{rectpuls}(t,W)$ моделирует прямоугольный импульс ширины W .

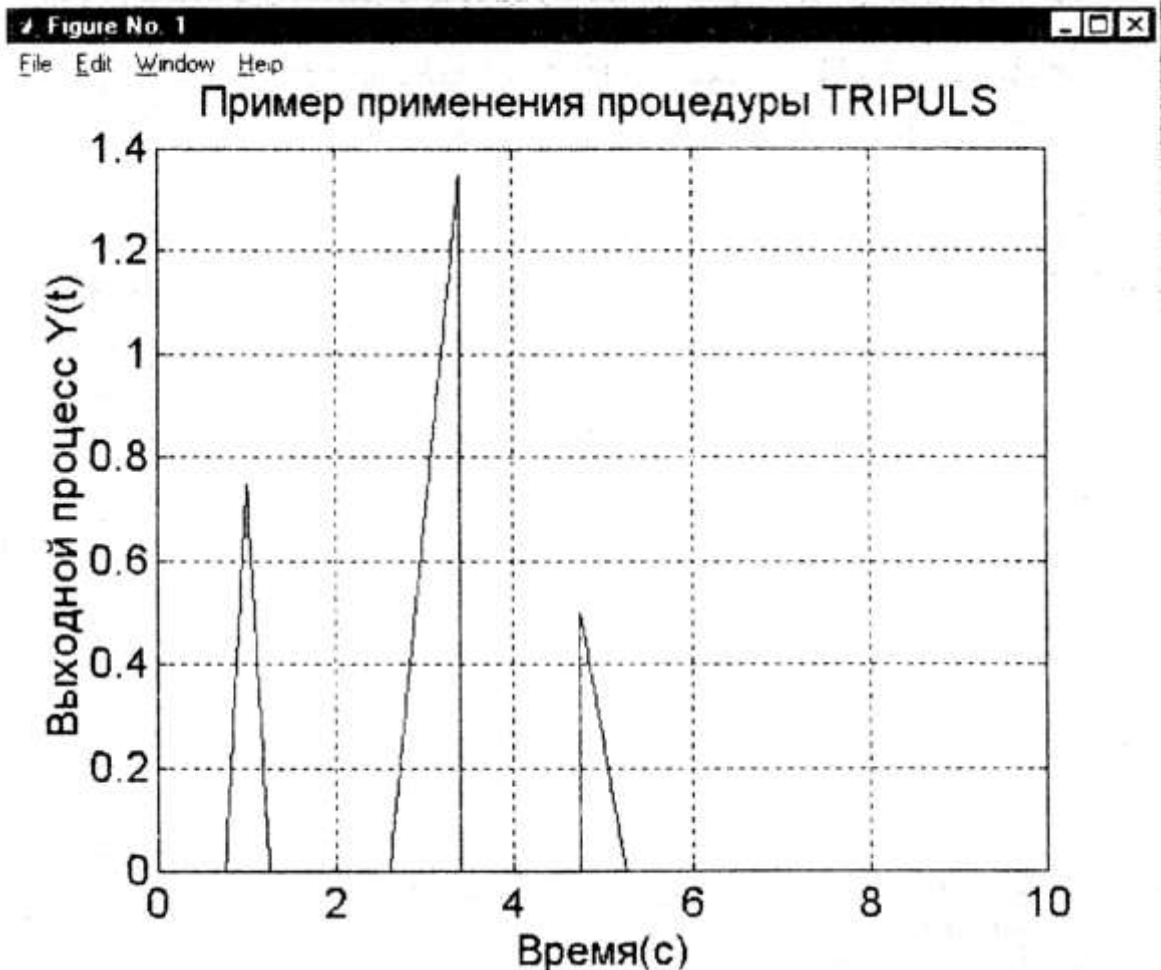
Программный код `>>t = 0: 0.01: 10; >>y = 0.75*rectpuls (t-3,2)+0.5*rectpuls (t-8, 0.4)+1.35*rectpuls(t-5, 0.8) >>plot (t, y), grid, set (gca, 'FontName', 'ArialCyr', 'FontSize', 16) >>title ('Пример применения процедуры RECTPULS') >>xlabel ('Время (с)')>>ylabel ('Выходной процесс Y (t)') – результат:`



Модифицируйте программу для моделирования трёх импульсов с амплитудами: 1-й – 1.3; 2-й – 0.65; 3-й – 0.325 и длительностями – 1с, 2с, 3 с, соответственно.

2. Процедура $y = \text{tripuls}(t, W, s)$ формирует треугольный импульс, наклон которого определяется параметром S , где $-1 < S < 1$. Для симметричного импульса $S=0$. (или не указан $2 - \text{tripuls}(t, W)$).

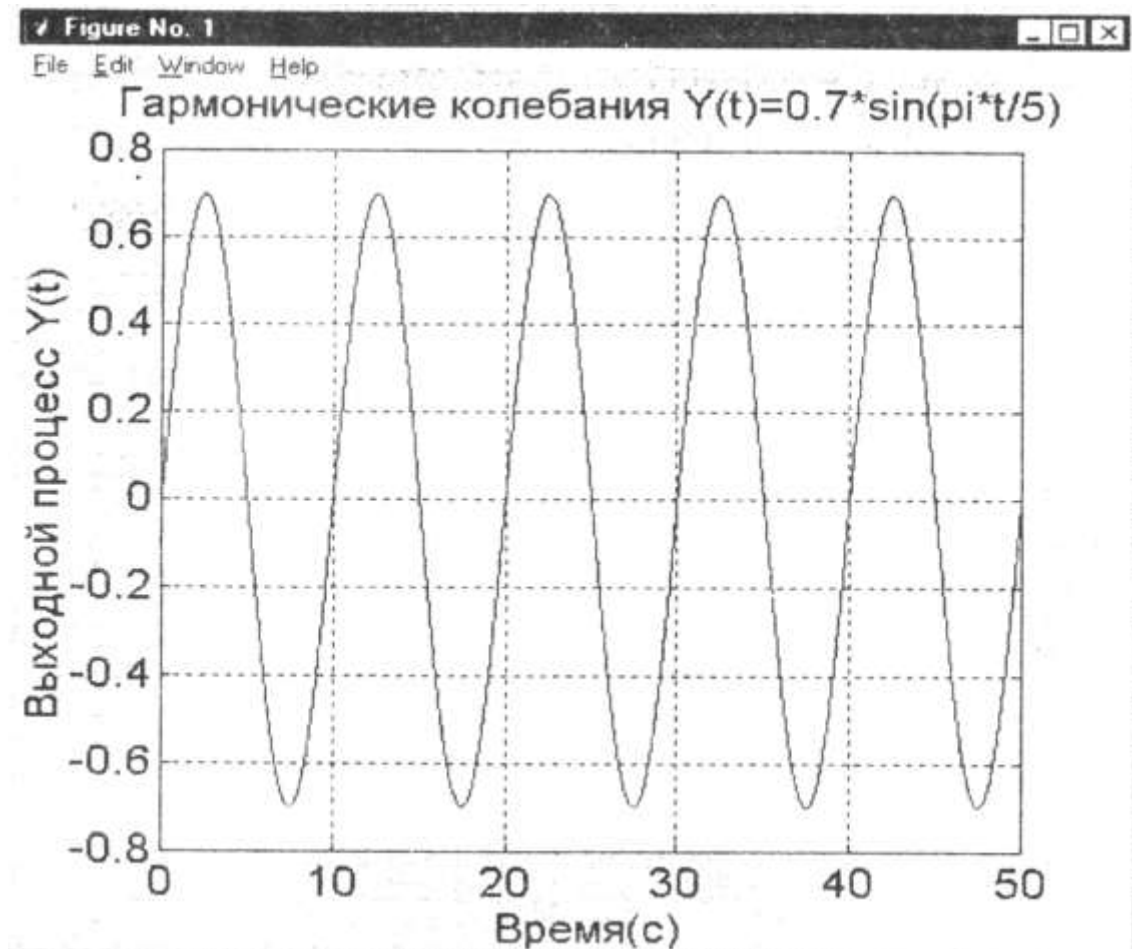
Программный код `>>t = 0: 0.01: 10; >>y = 0.75*tripuls (t-1,0.5)+0.5*tripuls (t-5, 0.5, -1)+1.35*tripuls(t-3, 0.8, 1); >>plot (t, y), grid, set (gca, 'FontName', 'ArialCyr', 'FontSize', 16) >>title ('Пример применения процедуры TRIPULS') >>xlabel ('Время (с)') >>ylabel ('Выходной процесс Y (t)') – результат:`



Модифицируйте программу для моделирования трёх импульсов с амплитудами: 1-й – 1.2; 2-й – 0.6; 3-й – 0.3 и длительностями – 1с, 2с, 3 с, соответственно.

3. Процедуры $y = \sin(x)$ и $y = \cos(x)$ формируют в общем случае полигармонические колебания.

Программный код: `>>t = 0:0.01: 50;>>y1 = 0.7*sin(pi * t/5)>>plot(t, y1), grid, set(gca, 'FontName', 'ArialCyr', 'FontSize', 16) >>title('Гармонические колебания $Y(t)=0.7*\sin(\pi * t/5)$ ') >>xlabel('Время (с)') >>ylabel('Выходной процесс $Y(t)$ ') – результат:`



Модифицируйте программу для моделирования суперпозиции синуса и косинуса с единичными амплитудами и нулевым сдвигом фаз.

4. Последовательность прямоугольных импульсов моделируется при помощи процедуры $y=\text{Square}(t)$ или $y=\text{Square}(t, \text{duty})$, где Амплитуда = ± 1 , duty - продолжительность положительной полуволны, которая определяется параметрами duty , в процентах от периода.

Программный код:

```
>>t=0: 0.01: 50; >> y=0.7*Square(pi*t/5, 40);
```

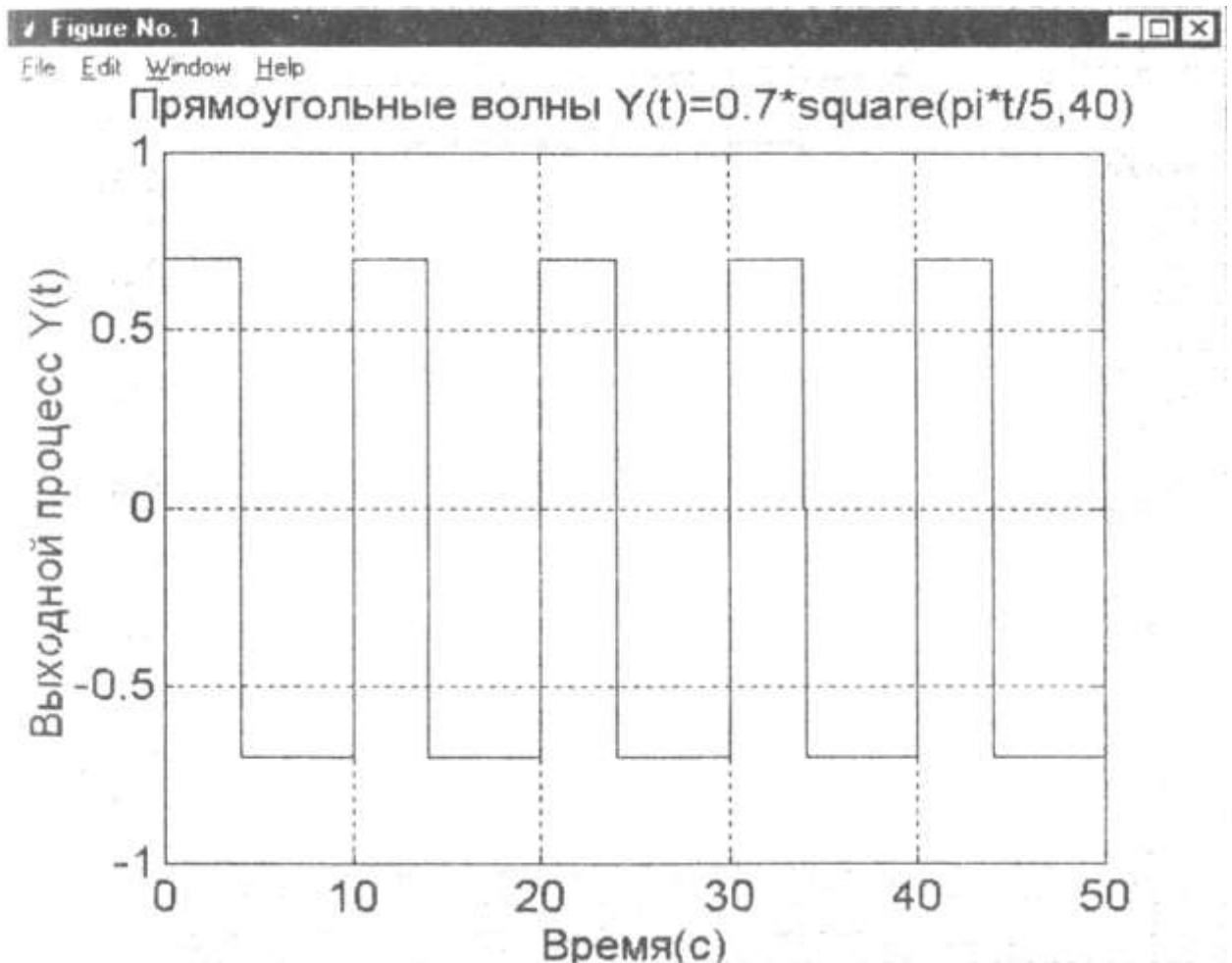
```
>>plot(t, y), grid, set(gca, 'FontName', 'ArialCyr', 'FontSize', 16)
```

```
>>title('Прямоугольные волны' Y(t)=0.7*Square(pi*t/5, 40))
```

```
>>xlabel('Время (с)')
```

```
>>ylabel('Выходной процесс Y(t)')
```

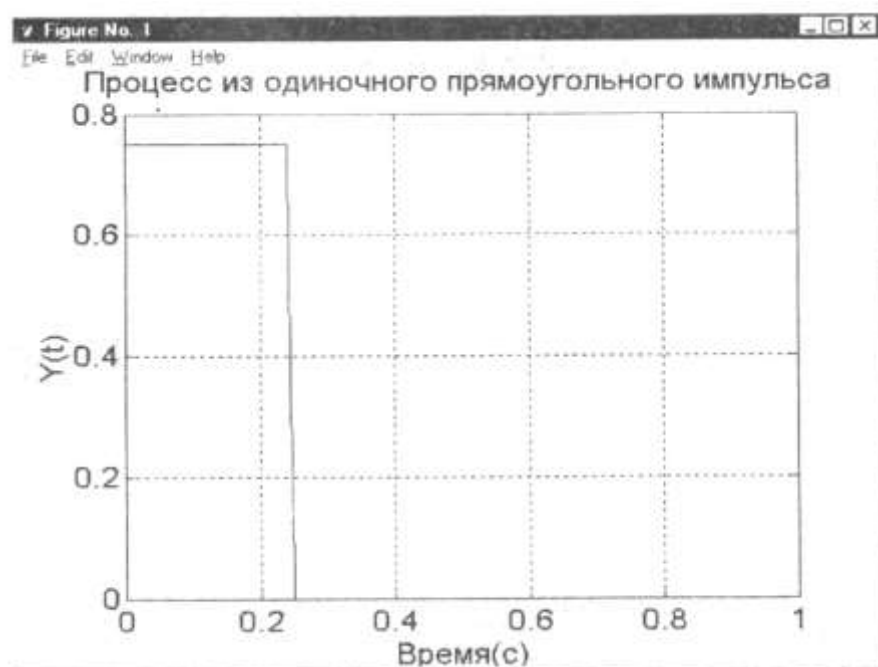
– графический результат:



Модифицируйте программу для моделирования меандра - прямоугольной волны с единичной амплитудой, периодом 10 с, 20 с, 40 с, нулевой фазой и 60%- продолжительностью отрицательной полуволны.

5. Программный код моделирования одиночного прямоугольного импульса имеет вид:

```
>>Ts=0.01; T=100; A=0.75; w=0.5;
>> t=0:Ts: T;
>>y=A* rectpuls(t, w);
>>plot(t(1:100), y(1:100)), grid, set(gca, 'FontName',...
    'ArialCyr', 'FontSize', 16);
>>title('Процесс из одиночного прямоугольного импульса');
>>xlabel('Время(с)');
>>ylabel ('Y(t)');
```



Модифицируйте программу для моделирования 2-х, 3-х, 4-х таких же импульсов на этом же отрезке времени, уменьшая их длительность в 2, 3, 4 раза, соответственно.

Оценочные средства для промежуточного контроля Вопросы к экзамену

1. Моделирование как метод познания.
2. Классификация и формы представления моделей.
3. Методы и технологии моделирования.
4. Информационная модель объекта.
5. Системы компьютерного моделирования
6. Этапы моделирования. Адекватность модели
7. Методы Data Mining.
8. Моделированием систем.
9. Основы работы с лабораторным инструментарием на основе виртуальных приборов в графической среде программирования для ученых и инженеров LabVIEW
10. Целочисленная арифметика в среде LabVIEW.
11. Структурное программирование в среде LabVIEW
12. Обработка массивов в среде LabVIEW
13. Объектно-ориентированное программирование в среде LabVIEW
14. Структуры ветвления в LabVIEW
15. Циклические структуры в LabVIEW
16. Сочетание циклических и условных структур в LabVIEW

17. Пакеты прикладных программ для анализа данных, математического моделирования и генерации приложений MatLab.
18. Целочисленная арифметика в среде MatLab.
19. Структурное программирование в среде MatLab
20. Обработка массивов в среде MatLab.
21. Объектно-ориентированное программирование в среде MatLab.
22. Цикл с фиксированным числом итераций (For Loop). Цикл по условию (While Loop).
23. Сдвиговые регистры (Shift registers).
24. Структуры ветвления в LabVIEW. Функция выбора.
25. Создание автономных приложений в среде GUI Builder системы компьютерной математики Matlab.
26. Меню и панель инструментов среды GUIDE.
27. Панель элементов управления GUI Builder.
28. Файлы, генерируемые системой в процессе создания приложения.
29. Разработка приложения в MatLab - последовательность технологии.
30. Создание элементов управления приложения MatLab.

Оценивание результатов обучения в форме уровня сформированности элементов компетенций проводится путем контроля во время промежуточной аттестации в форме экзамена:

- а) оценка «отлично» – часть компетенции сформирована полностью на продвинутом уровне;
- б) оценка «хорошо» – часть компетенции сформирована на повышенном уровне;
- в) оценка «удовлетворительно» - часть компетенции сформирована на пороговом уровне;
- г) оценка «неудовлетворительно» - часть компетенции не сформированы.

Критерии, на основе которых выставляются оценки при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в табл. 1.

Оценка «неудовлетворительно» ставятся также в случаях, если обучающийся не приступал к выполнению задания, а также при обнаружении следующих нарушений:

- списывание;
- плагиат;
- фальсификация данных и результатов работы.

Таблица 1 – Критерии выставления оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки	Оценка	Критерий выставления оценки
Четырехбалльная	Отлично	Обучающийся ответил на все

шкала		теоретические вопросы. Показал знания в рамках учебного материала, в том числе и по заданиям СРС. Выполнил практические задания. Показал высокий уровень умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в расширенных рамках учебного материала.
	хорошо	Обучающийся ответил на большую часть теоретических вопросов. Показал знания в узких рамках учебного материала. Выполнил практические и задания с допустимой погрешностью. Показал хороший уровень умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала.
	удовлетворительно	Обучающиеся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических работ, продемонстрировал низкий уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы были допущены неправильные ответы
	неудовлетворительно	Обучающиеся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических работ, продемонстрировал крайне низкий уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов

Темы курсовых проектов

1. Технологии MatLab проектирования графического интерфейса с использованием пользовательских форм.
2. Технологии MatLab организации вычислений с помощью m-файлов, mat-файлов, M-сценариев.
3. Технологии MatLab и LabView ввода/вывода, аппроксимации и интерполяции данных.
4. Технологии MatLab и LabView организации циклических вычислений и обработки массивов.
5. Матричные операции и решение задач линейной алгебры в MatLab.
6. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений в MatLab.
7. 2D - графика, включая анимационную, в MatLab.
8. 3D – графика, включая дескрипторную, в MatLab.
9. Технологии MatLab анализа и обработки экспериментальных данных.

10. Технологии MatLab моделирования электрических полей систем неподвижных зарядов.
11. Компьютерное моделирование в MatLab магнитных полей постоянных токов.
12. Математическое и компьютерное моделирование фрактальных объектов средствами MatLab.
13. Компьютерное моделирование динамики материальной точки средствами MatLab и Visual Basic for Applications.
14. Моделирование средствами MatLab и Visual Basic for Applications движения заряженных частиц в центральном электрическом поле.
15. Компьютерное моделирование динамики плоского движения материальной точки в гравитационном поле с учётом сопротивления среды, пропорционального «1-й» и «1-й и 3-й» степеней скорости движения (MatLab и Visual Basic for Applications).
16. Математическое и компьютерное моделирование движения тел конечной массы и заданной геометрии с учётом сопротивления, пропорционального «2-й» степеней скорости движения (MatLab и Visual Basic for Applications.).
17. Аналого-цифровое преобразование в MatLab.
18. Математическое и компьютерное моделирование полёта баллистической ракеты с помощью средств MatLab.
19. Двумерная дескрипторная графика – реализация в пользовательском интерфейсе MatLab.
20. Разработка пользовательского интерфейса MatLab для реализации матричных операций.
21. Проектирование и реализация пакета m-функций MatLab для решения задач линейной алгебры.
22. Моделирование колебательных систем средствами MatLab на примере связанных маятников.
23. Проектирование графического интерфейса на основе пользовательских форм (MatLab и Visual Basic for Applications).
24. Разработка MatLab - приложений моделирования фракталов для проектирования ландшафтного дизайна.
25. Реализация 3D-фракталов в системе MatLab.
26. Технологии MatLab-моделирования электрических полей систем неподвижных зарядов.
27. MatLab- и VBA- приложения моделирования фундаментального опыта Резерфорда по рассеиванию альфа-частиц ядрами золота.

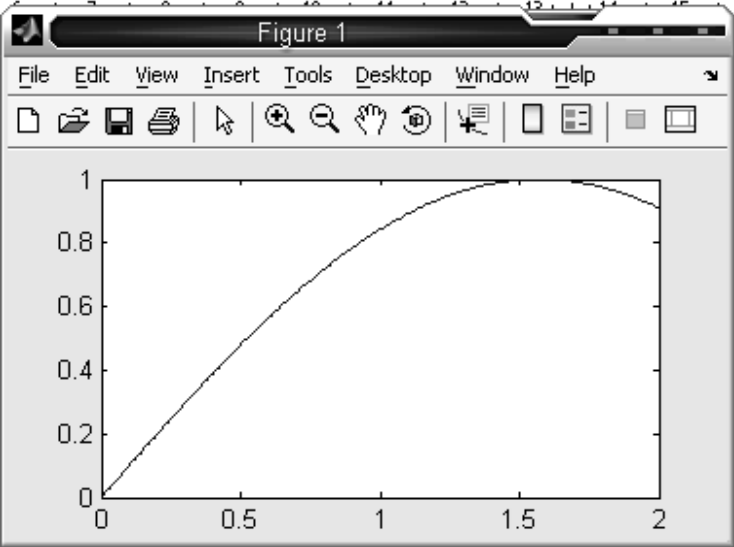
28. Математическое и компьютерное моделирование средствами MatLab и Visual Basic for Applications динамики поступательного движения тел в неинерциальных системах отсчёта.
29. Расчёт магнитных полей конечно-размерных токовых элементов средствами MatLab.
30. ДПФ и БПФ в пакете MatLab и Visual Basic for Applications – сопоставительный анализ и реализация.

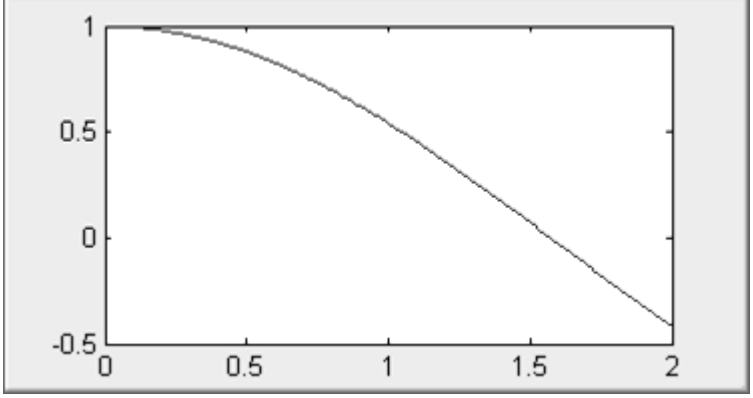
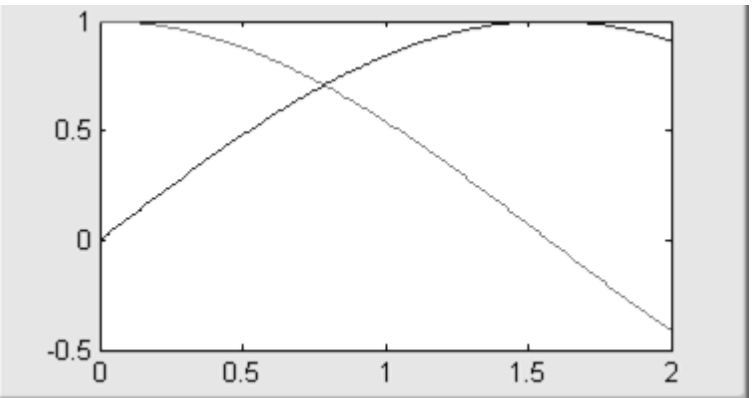
Таблица 2 – Показатели и критерии выставления оценок при защите курсового проекта

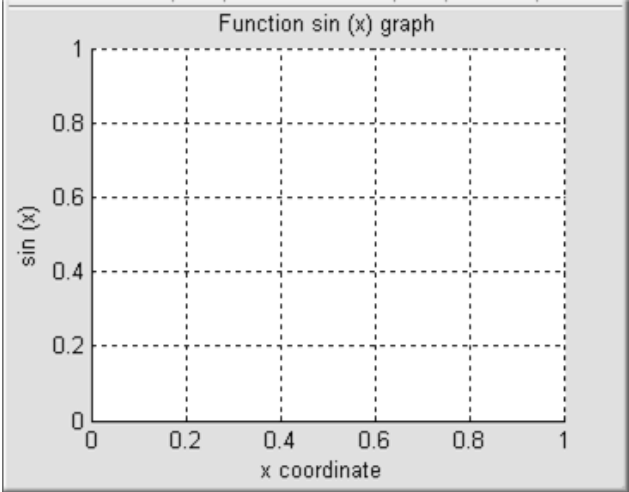
Шкала оценки	Оценка	Критерий выставления оценки
Четырехбалльная шкала	Отлично	Обучающийся выполнил курсовую работу (проект) в полном объеме. Работа характеризуется глубиной проработки всех разделов содержательной части. Работа оформлена с соблюдением установленных правил. Обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании. На все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения
	Хорошо	Обучающийся выполнил курсовую работу (проект) в полном объеме. Работа характеризуется глубиной проработки всех разделов содержательной части. Работа оформлена с соблюдением установленных правил. Обучающийся владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя. На большинство вопросов дает правильные ответы. Защищает свою точку зрения достаточно обоснованно
	Удовлетворительно	Обучающийся выполнил курсовую работу (проект) в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов. Обучающийся усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически. На вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки. Неуверенно защищает свою точку зрения
	Неудовлетворительно	Обучающийся не может защитить свои решения, допускает грубые ошибки при ответах на вопросы или не отвечает на них

2.3. Итоговая диагностическая работа по дисциплине

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СРЕДЫ ИНЖЕНЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ»

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1.	<pre>x = 0 : 0.01 : 2; y = sin (x); plot (x,y).</pre> 	Построить график функции $y = \sin(x)$ на отрезке $[0,2]$.	ОПК-1	ИД-4 опк-1 Знает основные элементы теории и практики математического и компьютерного моделирования систем различной природы, понимает принципы объектно-ориентированного подхода к проектированию вычислительного эксперимента с помощью программного обеспечения современных систем программирования и стандартных пакетов моделирования

<p>2.</p>	<pre>x = 0: 0.01: 2; z = cos(x); plot(x,z),</pre> 	<p>Построить график функции $z = \cos(x)$ на отрезке $[0, 2]$.</p>	<p>ОПК-1</p>	<p>ИД-4 <small>ОПК-1</small></p>
<p>3.</p>	<pre>x = 0 : 0.01 : 2; y = sin (x); z = cos (x); plot (x, y, x, z).</pre> 	<p>Построить графики функций $y = \sin(x)$ и $z = \cos(x)$ на отрезке $[0, 2]$ в одном окне..</p>	<p>ОПК-1</p>	<p>ИД-4 <small>ОПК-1</small></p>

4.	<pre>title ('Function sin (x) graph'); xlabel ('x coordinate '); ylabel ('sin (x)'); text (2.1, 0.9, '\ leftarrowsin (x)'); grid on;</pre>	<p>Промаркируйте область построения графика как показано ниже:</p> 	ОПК-1	ИД-4 опк-1
5.	<pre>>> x = [1 2 8] >> y = [-1.1 0.1] ans = 0.1143 - 0.2393 >> polifit (x, y, 2) ans = -0.1024 1.0357 -1.7750</pre>	<p>Пусть значения аргумента заданы вектором-строкой: $x = [1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8]$, а массив, соответствующий значению измеренной величины: $y = [-1.1\ 0.2\ 0.5\ 0.8\ 0.7\ 0.6\ 0.4\ 0.1]$</p> <p>Выполнить средствами MatLab</p>	ОПК-1	ИД-4 опк-1 Знает основные элементы теории и практики математического и компьютерного моделирования систем различной природы,

		<p>квадратичную МНК-аппроксимацию данных, полагая $y=f(x)$.</p>		<p>понимает принципы объектно-ориентированного подхода к проектированию вычислительного эксперимента с помощью программного обеспечения современных систем программирования и стандартных пакетов моделирования</p>
6.	<pre>>> x = [1 2 3 4 5 6 7 8] >> y = [-1.1 0.2 0.5 0.8 0.7 0.6 0.4 0.1] >> P2 = polyfit (x, y, 2); >> P4 = polyfit (x, y, 4); >> stem (x, y); >> hold >> x1 = 0.5 : 0.05 : 8.5; >> y2 = polyval (P2, x1); >> y4 = polyval (P4, x1); >> plot (x1, y2, x1, y4), >> grid, set (gca, 'FontName ',' Arial Cyr ',' FontSize ', 16), >> title ('Полиномиальная аппроксимация'); >> xlabel ('Аргумент'); >> ylabel ('Функция');</pre>	<p>Пусть значения аргумента заданы вектором-строкой: $x = [1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8]$, а массив, соответствующий значению измеренной величины: $y = [-1.1\ 0.2\ 0.5\ 0.8\ 0.7\ 0.6\ 0.4\ 0.1]$ Построить в одном графическом окне графики заданной дискретной функции $y=f(x)$ и графики всех полученных при аппроксимации полиномов 2-й и 4-й степени.</p>	ОПК-1	ИД-4 олк-1
7.	<pre>x = (0:0,1:2,5);</pre>	Провести аппроксимацию функции Лапласа	ОПК-1	ИД-4 олк-1

```
y = erf(x);
p = polyfit(x, y, 6)
p = 0.0084 -0.0983 0.4217 -0.7435 0.1471
1.1064 0.0004 -коэффициенты
аппроксимирующего полинома 6-й степени.
f = polyval(p, x)
- значения полинома в точках сетки.
```

Таблица данных:

```
table = [x y f y - f]
```

x	y	f	y - f
0	0	0.0004	-0.0004
0.1000	0.1125	0.1119	0.0006
...
2.4000	0.9993	0.9995	-0.0002
2.5000	0.9996	0.9994	0.0002

Графики функций erf(x) и аппроксимирующего полинома на отрезке [0,5]:

```
x = (0 : 0.1 : 5);
y = erf (x);
f = polyval (p, x);
plot (x, y, 'ob ', x, f, '-g'),
axis ( [0 5 0 2] )
```

$$\text{erf}(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-t^2} dt \text{ процедурой MatLab :}$$

Polyfit (x, y, n) полиномом 6- степени.
Результат представить в виде таблицы и графика на отрезке [0,5].

8.

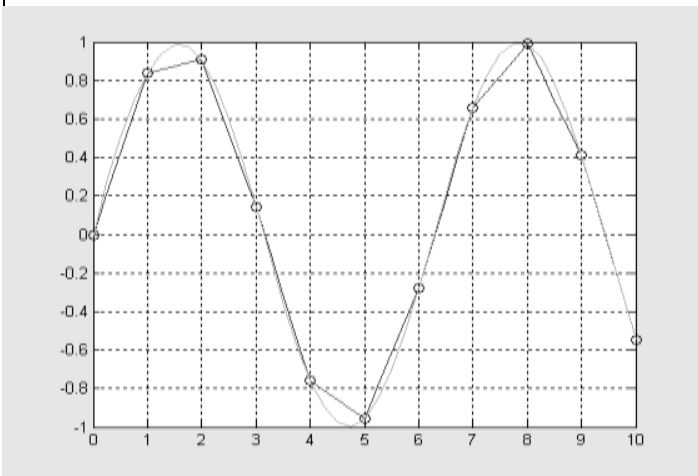
```
x=0:10;
>> y = sin(x);
>> xi = 0:0.25:10;
>> yi = interp1(x,y,xi);
>> plot (x, y, 'o', xi, yi, 'm'), hold on
>> y = interp1(x, y, xi, 'spline');
```

Задайте синусоиду 10 точками на отрезке [0,10] и проведите интерполяцию кубическим сплайном, используя мелкую сетку.

ОПК-1

ИД-4 опк-1

```
>> plot (x, y, 'ob', xi, yi, 'g' ), grid, hold
off
```



9. 1. Создать М-файл, используя текстовый редактор:
 Function C = myfile (a, b)
 C = sqrt ((a^2) + (b^2))
 2. Вызвать М- файл из командной строки или из другого М-файла:
 >> a = 3
 >> b = 4
 >> c = my file (a, b)
 c = 5

1. Создайте М-файл для вычисления корня квадратного из суммы квадратов 2-х величин.
2. Вызвать М-файл из командной строки или из другого М-файла.

ОПК-1

ИД-4 опк-1

10. 1. Function y = sred (x)
 % SRED Среднее значение элементов

1. Создайте М-функцию sred – М-файл, вычисляющий среднее значение

ОПК-1

ИД-4 опк-1

	<p>вектора. % SRED (x), где x – вектор. Вычисляет среднее значение % элементов вектора. % Если входной аргумент не является вектором, генерируется ошибка. [m, n] = size (x); if (~((m == 1) (n == 1)) (m == 1 & n == 1)) error ('Входной массив должен быть вектором') end y = sum (x) / length (x); % Вычисления</p> <p>2. z = 1 : 99; sred (z) ans = 50</p>	<p>элементов вектора. 2. Исполните М-файл sred.m в рабочем пространстве MatLab.</p>		
11.	(1)	<p>Какое из соотношений (1)-(4) является комплексным рядом Фурье?</p> $x(t) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} X^*(m) e^{j(2\pi mf) \cdot t} = \sum_{m=-\infty}^{\infty} X^*(m) e^{j(m\omega) \cdot t} \quad (1)$ $X^* = \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} x(t) e^{-j(2\pi mf) \cdot t} dt =$ $\frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} x(t) e^{-j(m\omega) \cdot t} dt \quad (2)$ $x(t) = a_0 + \sum_{m=1}^{\infty} a_m \cdot \cos(2\pi mft + \varphi_m), \quad (3)$ $X(f) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) e^{-j(2\pi f)t} dt \quad (4)$	ОПК-1	ИД-4 опк-1

12.	(3)	<p>Какое из соотношений (1)-(4) является собственно рядом Фурье для функции?</p> $x(t) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} X^*(m) e^{j(2\pi m f) \cdot t} = \sum_{m=-\infty}^{\infty} X^*(m) e^{j(m\omega) \cdot t} \quad (1)$ $X^* = \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} x(t) e^{-j(2\pi m f) \cdot t} dt =$ $\frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} x(t) e^{-j(m\omega) \cdot t} dt \quad (2)$ $x(t) = a_0 + \sum_{m=1}^{\infty} a_m \cdot \cos(2\pi m f t + \varphi_m), \quad (3)$ $X(f) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) e^{-j(2\pi f)t} dt \quad (4)$	ОПК-1	ИД-4 опк-1
13.	(4)	<p>Какое из соотношений (1)-(4) является Фурье-изображением непериодического процесса?</p> $x(t) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} X^*(m) e^{j(2\pi m f) \cdot t} = \sum_{m=-\infty}^{\infty} X^*(m) e^{j(m\omega) \cdot t} \quad (1)$ $X^* = \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} x(t) e^{-j(2\pi m f) \cdot t} dt =$ $\frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} x(t) e^{-j(m\omega) \cdot t} dt \quad (2)$ $x(t) = a_0 + \sum_{m=1}^{\infty} a_m \cdot \cos(2\pi m f t + \varphi_m), \quad (3)$ $X(f) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) e^{-j(2\pi f)t} dt \quad (4)$	ОПК-1	ИД-4 опк-1
14.	(2)	<p>Какое из соотношений (1)-(4) определяет комплексные амплитуды частотных составляющих периодического процесса?</p>	ОПК-1	ИД-4 опк-1

		$x(t) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} X^*(m) e^{j(2\pi m f) \cdot t} = \sum_{m=-\infty}^{\infty} X^*(m) e^{j(m\omega) \cdot t} \quad (1)$ $X^* = \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} x(t) e^{-j(2\pi m f) \cdot t} dt =$ $\frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} x(t) e^{-j(m\omega) \cdot t} dt \quad (2)$ $x(t) = a_0 + \sum_{m=1}^{\infty} a_m \cdot \cos(2\pi m f t + \varphi_m), \quad (3)$ $X(f) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) e^{-j(2\pi f)t} dt \quad (4)$		
15.	(1) и (3)	<p>Какое из соотношений (1)-(4) определяет обратное преобразование Фурье периодического процесса?</p> $x(t) = \int_{-\infty}^{\infty} X(f) e^{j(2\pi f)t} df \quad (1)$ $X(k) = Ts \sum_{m=1}^n x(m) e^{-j(2\pi/n)(k-1)(m-1)} \quad (2)$ $fft: y(k) = \sum_{m=1}^n x[m] e^{-j2\pi(k-1)(m-1)/n} \quad (3)$ $ifft: x(m) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n y[k] e^{j2\pi(k-1)(m-1)/n} \quad (4)$	ОПК-1	ИД-4 опк-1