

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 28.06.2022 10:43:05
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad56

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Оценочные материалы по дисциплине (модулю)

дисциплина

Компьютерные технологии в специализации

*Блок Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений,
Б1.В.ДВ.04.01*

цикл дисциплины и его часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений)

Направление

03.03.02

Физика

код

наименование направления

Программа

Медицинская физика

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2021 г.

Разработчик (составитель)

к.ф.-м.н., доцент

Зеленова М. А.

ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)	3
2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)	7
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания	45

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Показатели и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)				Вид оценочного средства
			1	2	3	4	
			неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
ПК-1. Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-1.3. Решает профессиональные задачи с применением современной приборной базы и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	Обучающийся должен знать: основные понятия и термины, обозначающие сущность практически используемых компьютерных технологий, основные этапы решения физических задач с использованием компьютерных технологий; основные понятия и термины, обозначающие сущность	Отсутствие владений	В целом успешное, но непоследовательное владение компьютерными методами для решения задач в специализации. В целом успешное, но непоследовательное владение методами проведения научных исследований в области экспериментальных и теоретических физических задач с использованием	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение компьютерными методами для решения задач в специализации. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение - методами проведения научных исследований в области экспериментальных и	Успешное и последовательное владение компьютерными методами для решения задач в специализации. Успешное и последовательное владение методами проведения научных исследований в области экспериментальных и теоретических физических задач с использованием компьютерных технологий	Расчётно-графические работы. Графический проект

		практически используемых компьютерных технологий, основные этапы решения физических задач с использованием компьютерных технологий; программное обеспечение, реализующее основные методы решения физических задач в научных исследованиях		компьютерных технологий	теоретических физических задач с использованием компьютерных технологий		
ПК-1.2. Понимает, умеет излагать и анализировать научно-техническую информацию, и полученные результаты исследований в соответствующей области знаний	Обучающийся должен уметь: выбирать компьютерные технологии для решения конкретной физической задачи; применять компьютерные технологии для решения	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое применение умения выбирать компьютерные технологии для решения конкретной физической задачи. В целом успешное, но не систематическое	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение умения выбирать компьютерные технологии для решения конкретной физической задачи. В целом	Сформированное умение выбирать компьютерные технологии для решения конкретной физической задачи. Сформированное умение применять компьютерные технологии для	Лабораторные работы	

		основных задач специализации с применением средств вычислительной техники и прикладного программного обеспечения		применение умения применять компьютерные технологии для решения основных задач специализации с применением средств вычислительной техники и прикладного программного обеспечения	успешное, но содержащее отдельные пробелы применение умения применять компьютерные технологии для решения основных задач специализации с применением средств вычислительной техники и прикладного программного обеспечения	решения основных задач специализации с применением средств вычислительной техники и прикладного программного обеспечения	
ПК-1.1. Применяет основные принципы обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований в соответствующе	Обучающийся должен владеть: компьютерными методами для решения задач в специализации; методами проведения научных исследований в области	Отсутств ие знаний	Неполные представления об основных понятиях и терминах, обозначающих сущность практически используемых компьютерных технологий,	Сформированные , но содержащие отдельные пробелы представления об основных понятиях и терминах, обозначающих сущность практически	Сформированные систематические представления об основных понятиях и терминах, обозначающих сущность практически используемых компьютерных	Коллоквиум	

	й области знаний	экспериментальных и теоретических физических задач с использованием компьютерных технологий		основных этапах решения физических задач с использованием компьютерных технологий. Неполные представления о программном обеспечении, реализующем основные методы решения физических задач в научных исследованиях	используемых компьютерных технологий, основных этапах решения физических задач с использованием компьютерных технологий. Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о программном обеспечении, реализующем основные методы решения физических задач в научных исследованиях	технологий, основных этапах решения физических задач с использованием компьютерных технологий. Сформированные систематические представления о программном обеспечении, реализующем основные методы решения физических задач в научных исследованиях	
--	------------------	---	--	---	--	---	--

2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Коллоквиум

Перечень заданий для оценки уровня сформированности компетенции ПК-1 на этапе «Знания»

1. В чем состоит особенность специализированных научных инженерных пакетов программ?
2. Каковы области применения специализированных научных инженерных пакетов программ?
3. Общая характеристика системы MathCad.
4. Перечислите возможности системы MathCad.
5. Из каких символов и слов состоит алфавит MathCad?
6. Перечислите: с какими типами данных работает MathCad.
7. Дайте определение «константы».
8. Дайте определение «переменной».
9. Дайте определение «ранжированной переменной».
10. Дайте определение «массива».
11. Каковы правила записи идентификаторов в системе MathCAD?
12. Как записывается выражение для создания ранжированной переменной общего вида?
13. Как записать в системе MathCAD мнимую единицу?
14. Каковы правила ввода элементов матрицы в системе MathCAD?
15. Каково назначение файловых операций, используемых в системе MathCAD, и каковы форматы их записи?
16. В чем заключаются преимущества и недостатки векторной график, по сравнению с пиксельной графикой?
17. Что фактически означает выбор какого-либо инструмента из панели графики Toolbox?
18. Произойдет ли ухудшение четкости векторного изображения при увеличении его размера?
19. Для чего служит Status Bar (Строка состояния)?
20. Какие варианты действий приводят к выделению нескольких объектов?
21. Какими способами можно изменить порядок (Order) объектов в стопке при одном выделенном объекте?
22. Каковы приемы использования инструмента Shape (Форма) для графических объектов?
23. Как добавить узел на кривую Безье инструментом Shape (Форма)?
24. Какие существуют типы узлов на кривой Безье?
25. Какие объекты создает инструмент Polyline (Полилиния)?
26. Для чего служит флажок Scale with Image (Масштабировать вместе с изображением) в диалоговом окне Outline Pen (Перо для контура)?
27. Каким образом можно создать линию переменной толщины?
28. Какие изменения можно выполнить с помощью инструмента Shape (Форма) в текстовых объектах?
29. В каких диалоговых окнах присутствует список Fonts (Шрифты)?
30. Что произойдет, если выделить и удалить траекторию текста (путь), т.е. только ту управляющую кривую, по которой размещена строка текста?
31. Какие начертания шрифта наиболее распространены?
32. Какие параметры текста измеряются в пунктах?
33. В чем различие между аддитивной и субтрактивной цветовыми моделями?

34. Какими параметрами определяется черный цвет в различных цветовых моделях?
35. Каковы параметры модели Lab?
36. В окне Fountain Fill (Градиентная заливка) есть список Type (Тип). Какие типы градиентной заливки там присутствуют?
37. В чем разница между плашечными и триадными цветами?
38. Как выбрать траекторию при использовании эффекта Blend (Перетекание \ Пошаговый переход)?
39. Что такое Bevel (Фаска) и каковы ее параметры?
40. Каким инструментом редактируют эффект Envelope (Оболочка)?
41. Какие инструменты интерактивных эффектов есть в программе?
42. Сколько и каких вкладок содержит пристыкованное окно эффекта Extrude (Выдавливание \ Экструдирование)?
43. Каково действие линзы «Рыбий глаз»?
44. Для чего служит Master Page (Шаблонная \ Эталонная \ Главная страница)?
45. Какие слои по умолчанию не печатаются?
46. Что значит термин «не редактируемый слой»?
47. Как переместить объект на другой слой?
48. Какие есть способы создания новых страниц и новых слоев?
49. Каким способом следует помещать пиксельное (растровое) изображение в документ CorelDraw?
50. Как сохранять пропорции пиксельных изображений при изменении их размера?
51. Сколько разделов имеет система MathCAD, по которым классифицируются разнообразные встроенные функции?
52. Что такое функция, задаваемая пользователем, и правило её записи в системе MathCAD?
53. Основные преимущества работы в среде пакета MathCAD.
54. Назовите вычислительные инструменты в среде MathCAD.
55. Какие имеются средства обмена в системе MathCAD?
56. Какими способами выполняются вычисления в системе MathCAD?
57. Какие основные элементы интерфейса характерны именно для редактора MathCAD?
58. Что нужно сделать для того, чтобы определить функцию одной переменной в среде MathCAD?
59. Что нужно сделать для того, чтобы вставить график в MathCAD?
60. Что нужно сделать для того, чтобы построить график функций, заданный в декартовых координатах в MathCAD?
61. Что умеет выполнять символьный процессор MathCAD?
62. Какие кнопки на панели Ичисление предназначены для вычисления пределов и как осуществляется вычисление предела в MathCAD?
63. Как найти неопределенный интеграл в MathCAD?
64. Как вычислить определенный интеграл в MathCAD?
65. Какие панели инструментов используются при работе с векторами и матрицами в MathCAD?
66. Какую структуру имеет вычислительный блок для решения уравнений и систем алгебраических уравнений Given/Find в MathCAD?
67. Для чего служит флажок Print tiled pages (Печать по частям) в диалоговом окне Print (Печать)?
68. Что такое цветоделение?
69. Что такое метки приводки и где они ставятся?
70. В какой вкладке диалогового окна Print (Печать) выбирают свойства принтера?
71. Какой командой надо воспользоваться, чтобы посмотреть работу ролловера?
72. Как создать гиперссылку непосредственно в документе CorelDRAW?

73. Какие параметры экспорта в PDF доступны в программе?
74. Как можно оптимизировать экспорт в форматы для Web?
75. Как создать HTML-файл непосредственно из CorelDRAW?
76. В каких случаях целесообразно использовать клавиатурные сокращения?
77. Какие действия следует предпринять, если на экране отсутствует какая-либо цветовая палитра в то время, когда этот элемент интерфейса необходим для работы?
78. Как можно создать пользовательскую многоцветную заливку?
79. Какие настройки необходимо выполнить в программе после ее инсталляции?
80. Как задается шаг и «супершаг» курсорных клавиш?

Лабораторные работы

Перечень заданий для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-1** на этапе «Умения»

Лабораторная работа №1

Основы работы с системой Mathcad

1. Теоретическая часть

Перед выполнением лабораторной работы ознакомьтесь с разделами методических указаний на стр. 3-35.

После запуска Mathcad активизируйте и изучите панели инструментов: *Математика, Калькулятор, Графики, Символы*.

2. Практическая часть

Задание 1. Вычисление значения функции пользователя

На поршень насоса, имеющий площадь S (m^2), действует постоянная сила F (H). С какой скоростью V ($л/с$) должна вытекать в горизонтальном направлении струя из отверстия площадью S_1 (m^2), если плотность жидкости равна Q ($г/см^3$).

$$V = \sqrt{\frac{2 \cdot F}{S \cdot Q \cdot \left(1 - \frac{S_1^2}{S^2}\right)}} \quad \text{Расчетные данные: } S=0,04; S_1=0,01; Q=1; F=500.$$

<p>Задание 1 Функция пользователя</p> <p>$S := 0.04 \quad S_1 := 0.01 \quad Q := 1 \quad F := 500$</p> $V(S, S_1, Q, F) := \sqrt{\frac{2 \cdot F}{S \cdot Q \cdot \left(1 - \frac{S_1^2}{S^2}\right)}}$ <p>$V(S, S_1, Q, F) = 163.299$</p> <p>$V(S, S_1, Q, F) \rightarrow 163.29931618554520655$</p>	<p><i>Быстрое создания тестовой области:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Переключить клавиатуру на . 2. Установить шрифт Arial Cyr. 3. Ввести первую букву и нажать Пробел <p>Определение переменных и функции оператором присваивания </p> <p>Вывод значения функции: оператор численного вывода </p> <p>оператором символьного вывода </p>
---	--

Задание 2. Численное вычисление арифметических выражений

<p>Задание 2</p> <p>$\sqrt{25} = 5$</p> <p>$\sqrt[3]{125} = 5$</p>	<p>Используйте инструменты панели - Калькулятор</p> <p>$5^2 = 25$</p> <p>$5^3 = 125$</p>	<p>$5! = 120$</p> <p>$-5 = 5$</p>	<p>$\sin\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$</p> <p>$\tan(2\pi) = 0$</p>	<p>$x := 5$</p> <p>$e^x + 2.5x + x^{10} = 9.766 \times 10^6$</p> <p>$\cos(x)^2 + \sin(x)^2 = 1$</p>
---	---	---	---	--

Задание 3. Построение графика функции

Построить график изменения напряжения $U(t) = 100 \sin(\omega t - \frac{2\pi}{3})$ в интервале времени $t \in [0; 0,02]$ с шагом 0,002 с. и частотой $f=50$ Гц. Угловая частота изменения напряжения $\omega = 2\pi f$.

Задание 3 График

Используйте панели - Графики, - Калькулятор, - Матрица

$t := 0, 0.002.. 0.02$

$f := 50 \quad \omega := 2 \cdot \pi \cdot f \quad U(t) := 100 \cdot \sin\left(\omega \cdot t - \frac{2\pi}{3}\right)$

3. Построение графика

1. Задание диапазона значений t
2. Определение функции U(t)
4. Форматирование графика

$U(t) = 100 \sin(\omega t - 2\pi/3)$

Formatting Currently Selected X-Y Plot

Оси X-Y | Трассировки | Метки | Умолчание

Название

Выше Ниже Показать название

5. Вывод таблиц значений

t =	U(t) =
0	-86.603
2·10 ⁻³	-99.452
4·10 ⁻³	-74.314
6·10 ⁻³	-20.791
8·10 ⁻³	40.674
0.01	86.603
0.012	99.452
0.014	74.314
0.016	20.791
0.018	-40.674
0.02	-86.603

Formatting Currently Selected X-Y Plot

Оси X-Y | Трассировки | Метки | Умолчание

Ось X:

Логарифм. шкала

Вспом. линии

Нумерация

Автомасштаб

Показать Метки

Авто сетка

Размер сетки:

Ось Y:

Логарифм.

Вспом.

Нумерация

Автома

Показа

Авто се

Размер сетки:

Стиль осей графика

Ограниченная область

Пересечение Равные ма

Без границ

Задание №4. Построение поверхности

Построить поверхность $Z = e^{2x-1} + \cos(x^2 - y^2)$, $x \in [-8; 0]$ $\Delta x = 2$;
 $y \in [2; 6]$ с шагом $\Delta y = 0,5$.

Задание 4 Поверхность Используйте панели - Графики, - Калькулятор, - Матрица

$Z(x,y) := e^{2x-1} + \cos(x^2 - y^2)$

1. Определение функции $Z(x,y)$
2. Построение поверхности
3. Форматирование поверхности
 - Внешний Вид
 - Название
 - Свойства заливки
 - Залить поверхность
 - Залить контуры
 - Без заливки
 - Сетка
 - Название Графика: Поверхность Z(x,y)
 - Сверху
4. Вывод значений $x, y, Z(x,y)$

$x := -8, -8 + 2..0$ $y := 2, 2 + 0.5..6$

x =	y =	Z(x,y) =
-8	2	-0.952
-6	2.5	0.834
-4	3	0.844
-2	3.5	1.007
0	4	-0.286
	4.5	0.361
	5	-0.095
	5.5	-0.947
	6	

Задание 5. Символьная алгебра

Используйте меню Символика и панели - Символь, - Греческий алфавит

Задание 5 Символьная алгебра

1. Упрощение выражений

$\alpha := 5$

$$\frac{\cos(\alpha)^3 - \sin(\alpha)^3}{1 + \sin(\alpha) \cdot \cos(\alpha)} \quad \cos(\alpha) - \sin(\alpha)$$

С помощью меню Символика:
 Стиль вычислений - По горизонтали
 Команда Упростить

$$\frac{\cos(\alpha)^3 - \sin(\alpha)^3}{1 + \sin(\alpha) \cdot \cos(\alpha)} \text{ simplify} \rightarrow \cos(5) - \sin(5)$$

С помощью панели Символь:
 Кнопка - Упростить.

2. Разложение на простые множители	
$c := 1$	
$c^6 - 1 = (c - 1) \cdot (c + 1) \cdot (c^2 + c + 1) \cdot (c^2 - c + 1)$	С помощью меню <i>Символика</i> : Команда <i>Фактор</i>
$c^6 - 1 \text{ factor} \rightarrow 0$	С помощью <i>панели Символы</i> : Кнопка factor - <i>Разложение на множители</i>
3. Разложение в ряд Тейлора	
$e^x = 1 + 1 \cdot x + \frac{1}{2} \cdot x^2 + \frac{1}{6} \cdot x^3 + \frac{1}{24} \cdot x^4 + \frac{1}{120} \cdot x^5 + O(x^6)$	С помощью меню <i>Символика</i> : Маркером ввода выделить x . Команда <i>Переменная, Разложение в ряд</i>
$e^x \text{ series, } x, 6 \rightarrow 1 + 1 \cdot x + \frac{1}{2} \cdot x^2 + \frac{1}{6} \cdot x^3 + \frac{1}{24} \cdot x^4 + \frac{1}{120} \cdot x^5$	С помощью <i>панели Символы</i> : Кнопка series - <i>Разложение на множители</i>

3. Задания для самостоятельной работы

- Упростить выражение $\frac{2ab - 4a^2}{2a + b} + \frac{8a^2}{2ab}$.
- Разложить в ряд Тейлора функции:
 - $\sqrt[3]{\sin x^3}$ до члена с x^{13} ;
 - $\ln\left(\frac{\sin(x)}{x}\right)$ до члена с x^6 .
- Привести подобные слагаемые в выражении $x + 2x - 3y + 4y + xy - 2x^2y - 3xy^2$
 - по переменной x
 - по переменной y
- Разложить $\left(\prod_{m=1}^3 \frac{1}{x+n}\right) \cdot x^4$ на простейшие дроби.
- Построить таблицу и график изменения тока $I(t) = 3 \sin(\omega t + \frac{\pi}{6})$ в интервале времени $t \in [0; 0,3]$ с шагом $0,0125$ с. при частоте $f = 250$ Гц.
- Построить график кривой, заданной параметрически $x = a \sec t, y = b \sin t$.
- Создать анимацию, демонстрирующую перемещение гармонической бегущей волны (пример из раздела «Создание анимации графиков»).
- Построить верхнюю часть конуса $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} - \frac{z^2}{4} = 0$. Диапазоны изменения переменных x, y : $x \in [-2; 2]$ с шагом $\Delta x = 0,5$, $y \in [-3; 3]$ с шагом $\Delta y = 1$.
 - Способом быстрого построения.
 - Способом построения по матрице значений.
 - Способом построения с помощью функции *CreateMesh()*.

9. Построить трехмерный график для функции $z = -\sin(x^2 + y^2)$ в виде:
- a) *Графика поверхности;*
 - b) *Контурного графика;*
 - c) *3D Гистограммы;*
 - d) *3D Точечного графика;*
 - e) *Векторного поля.*
10. Построить график поверхности функции $z = \sin(xy)$ по матрице ее значений размера 10×10 . Диапазоны изменения x, y : $x \in [-2; 2]$, $y \in [-4; 4]$.

Лабораторная работа №2

Матричные вычисления. Решение алгебраических уравнений и систем уравнений в Mathcad

1. Теоретическая часть

Перед выполнением лабораторной работы ознакомьтесь с разделами методических указаний на стр. 36- 43.

После запуска Mathcad активизируйте и изучите панели инструментов: *Математика, Калькулятор, Символы, Матрица.*

2. Практическая часть




Задание 1. Матричные вычисления

Проделать для матриц A, B, C следующие операции:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 2 & 6 & 8 \\ 1 & 2 & 1 & 3 & 4 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1+a & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1-a & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1+b & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1-b \end{pmatrix}$$

- 1) Ввести матрицы A, B .
- 2) Определить след и ранг матрицы A .
- 3) Найти минимальный и максимальный элементы, число строк и столбцов матрицы B .
- 4) Найти сумму матриц $A^2 + A + E$.
- 5) Объединить матрицы A и B .
- 6) Вычислить определители матриц A, C .
- 7) Найти обратную матрицу A^{-1} с помощью матричного оператора.
- 8) Транспонировать матрицы B и C с помощью панели Символы.

Задание 1 Матричные операции

Для вставки встроенных функций используйте инструмент  - Вставить функцию. Используйте панели  - Матрица,  - Символы

1. Ввод матриц

Матрица из 3 строк и 3 столбцов

$$A := \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

Матрица из 3 строк и 5 столбцов

$$B := \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 2 & 6 & 8 \\ 1 & 2 & 1 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

2. Определение следа и ранга матрицы A

$$\text{tr}(A) = 6 \quad \text{rank}(A) = 3$$

3. Определение min, max, числа строк и столбцов матрицы B

$$\text{min}(B) = 1 \quad \text{max}(B) = 8 \quad \text{rows}(B) \quad \text{cols}(B) = 5$$

4. Нахождение суммы матриц $A^2 + A + E$.

$$A \cdot A + A + \text{identity}(3) = \begin{pmatrix} 9 & 6 & 6 \\ 6 & 9 & 6 \\ 6 & 6 & 9 \end{pmatrix}$$

5. Объединение матриц A и B

$$\text{augment}(A, B) = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 & 1 & 2 & 1 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 1 & 3 & 4 & 2 & 6 & 8 \\ 1 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

6. Вычисление определителей матриц A и C

Для матрицы A используем $|x|$

$$|A| = 4$$

Для матрицы C используем на панели Символы $|M| \rightarrow$

$$\begin{pmatrix} 1+a & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1-a & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1+b & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1-b \end{pmatrix} \rightarrow b^2 \cdot a^2 + a \cdot b$$

7. Нахождение обратной матрицы A^{-1} с помощью оператора x^{-1}

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} 0.75 & -0.25 & -0.25 \\ -0.25 & 0.75 & -0.25 \\ -0.25 & -0.25 & 0.75 \end{pmatrix}$$

8. Транспонирование матриц B и C с помощью инструмента $M^T \rightarrow$ панели Символы

$$B^T \rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 3 & 6 & 3 \\ 4 & 8 & 4 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1+a & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1-a & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1+b & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1-b \end{pmatrix}^T \rightarrow \begin{pmatrix} 1+a & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1-a & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 1+b & 1 \\ 3 & 1 & 1 & 1-b \end{pmatrix}$$

Задание 2. Нахождение корней полинома

Для линейного уравнения четвертой степени $x^4 - 6x^3 + 3x^2 + 26x - 24 = 0$ получить

a) символьное решение;

b) численное решение.

Задание 2. Нахождение корней полинома

а) Символьное решение с помощью панели Символы

Вывод шаблона операции: `■ solve,] →`

Заполнение шаблона: $x^4 - 6x^3 + 3x^2 + 26x - 24 = 0$ solve, x →

Вывод решения: $x^4 - 6x^3 + 3x^2 + 26x - 24 = 0$ solve, x → $\begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 4 \\ -2 \end{pmatrix}$

б) Численное решение с помощью функции polyroots()

Задаем вектор коэффициентов полинома: $V := \begin{pmatrix} -24 \\ 26 \\ 3 \\ -6 \\ 1 \end{pmatrix}$

Вводим функцию polyroots(): $\text{polyroots}(V) = \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix}$

Символы

→	■ →
Modifiers	float
complex	assume
solve	simplify
substitute	factor
expand	coeffs
collect	series
parfrac	fourier
laplace	ztrans
invfourier	invlaplace
invztrans	m ^T →
m ⁻¹ →	m →

Задание 3. Решение нелинейного уравнения

Решить уравнение $4(1 - x^2) = e^{-x}$ методом секущих с помощью встроенной функции root(). Определение числа корней уравнения и их начальных приближений осуществить графическим способом.

Перед решением нелинейного уравнения нужно представить в виде $f(x)=0$

Задание 3. Решение нелинейного уравнения

$f(x) := 4(1 - x^2) - e^{-x}$ Задаем функцию f(x)

По графику определяем число корней и их начальные приближения: 2 корня; $x_1 = -0,7$; $x_2 = 1$

$x := -0.7$ $x_1 := \text{root}(f(x), x)$ $x_1 = -0.703$ Задаем начальное приближение 1-го корня и уточняем его функцией root()

$x := 1$ $x_2 := \text{root}(f(x), x)$ $x_2 = 0.95$ Задаем начальное приближение 2-го корня и уточняем его функцией root()

Задание 4. Решение системы линейных уравнений

$$\text{Решить систему линейных уравнений } \begin{cases} 1.2x + 2.8y + 0.5z = 3 \\ 3.2x - 1.6y - 0.3z = 2.2 \\ -0.1x + 9y + 0.5z = 10.8 \end{cases}$$

матричными способами.

Способы решения расположены по столбцам!

Задание 4. Решение линейной системы уравнений

$$A := \begin{pmatrix} 1.2 & 2.8 & 0.5 \\ 3.2 & -1.6 & -0.3 \\ -0.1 & 9 & 0.5 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 3 \\ 2.2 \\ 10.8 \end{pmatrix}$$

Решение системы путем обращения матрицы A

$$X := A^{-1} \cdot B$$

$$X = \begin{pmatrix} 0.99 \\ 1.466 \\ -4.585 \end{pmatrix}$$

Ввод матрицы коэффициентов A и вектора свободных членов B

Решение системы с помощью Isolve(A,B)

$$X := \text{Isolve}(A, B)$$

$$X = \begin{pmatrix} 0.99 \\ 1.466 \\ -4.585 \end{pmatrix}$$

Матрица

$\begin{bmatrix} \dots \\ \dots \\ \dots \end{bmatrix}$ \times_n \times^{-1} $| \times |$ $\vec{r}(i)$ $M^{i,j}$

M^T $m..n$ $\vec{v} \cdot \vec{v}$ $\vec{v} \times \vec{v}$ ΣU $\frac{d}{dx}$

Задание 5. Решение системы нелинейных уравнений

$$\text{Решить нелинейную систему уравнений } \begin{cases} 3x + 2y = 6 - 1.5z^2 \\ y^3 + 5z = 5 \\ xy + z = e^z \end{cases} \text{ с помощью}$$

вычислительного блока Given –Find.

Используется вычислительный блок Given (Дано) - Find (Найти)

Задание 5. Решение нелинейной системы уравнений

$x := 0 \quad y := 0 \quad z := 0$

Given

$$3 \cdot x + 2 \cdot y = 6 - 1.5 \cdot z^2$$

$$y^3 + 5z = 5$$

$$x \cdot y + z = e^z$$

$X := \text{Find}(x, y, z)$

$$X = \begin{pmatrix} 0.981 \\ 1.252 \\ 0.607 \end{pmatrix}$$

Задание начальных приближений неизвестных x, y, z

Запись ключевого слова в математической области

Ввод уравнений системы

Ввод встроенной функции для решения системы

Вывод решения системы

Логика

$=$ $<$ $>$ \leq \geq

\neq \rightarrow \wedge \vee \oplus

3. Задания для самостоятельной работы

1. Вычислить V^{-1} , V^T , $V^{-1} \cdot V$, $|V|$, $\text{tr}(V)$, $\text{rank}(V)$ для матрицы V .

$$\text{a) } V = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ a & b & c & d \\ a^2 & b^2 & c^2 & d^2 \\ a^3 & b^3 & c^3 & d^3 \end{pmatrix} \quad \text{b) } V = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 2 \\ -1 & 2 & 4 \\ 7 & 3 & 6 \end{pmatrix}$$

2. Решить уравнения и построить графики для проверки правильности определения корней уравнений.

$$\text{a) } x^6 - 16x^5 - 65x^4 + 160x^3 - 65x^2 - 16x + 1 = 0;$$

$$\text{b) } \frac{14}{x^2 - 9} + \frac{1}{3 - x} + \frac{4 - x}{x + 3} - \frac{7}{x + 3} = 0;$$

$$\text{c) } 0,1e^x - \sin^2 x + 0,5 = 0.$$

3. Решить системы уравнений:

$$\text{a) } \begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 + 2x_5 = 18 \\ 2x_1 - 5x_2 + x_4 + x_5 = -7 \\ x_1 - x_4 + 2x_5 = 8 \\ 2x_2 + x_3 + x_4 - x_5 = 10 \\ x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 = 1 \end{cases}$$

$$\text{b) } \begin{cases} x^{10} + y^{10} + z^{10} - b^{10} = 0 \\ e^x + e^{x+y} + xyz = 1 \\ \cos x^2 + y + z - a = 0 \end{cases},$$

$$\text{где } a = 3; b = 2$$

Лабораторная работа №3

Интегрирование и дифференцирование.

Решение обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем в Mathcad

1. Теоретическая часть

Перед выполнением лабораторной работы ознакомьтесь с разделами методических указаний на стр. 44-51.

После запуска Mathcad активизируйте и изучите панели инструментов: *Математика*, *Калькулятор*, *Символы*, *Вычисления*.

2. Практическая часть

Задание 1. Интегрирование

1. Найти закон движения точки $s(t)$, если уравнение скорости движения точки имеет вид $v(t) = 3t^2 + 2t + 1$.
2. Найти длину дуги кривой $y = \ln(\sin(x))$ от $x = \frac{\pi}{3}$ до $x = \frac{2\pi}{3}$.
3. Найти площадь фигуры, ограниченной гиперболой $x^2 - \frac{y^2}{2} = 1$ и параболой $y = x^2 - 2x + 1$.

Используйте панели инструментов **Вычисления** $\int \frac{d}{dx}$, ∞ , \int_a^b , **Символы**
Используйте **Ctrl+F7** для набора знака производной

Задание 1. Интегрирование в Mathcad

1. Нахождение закона движения точки $s(t)$

$v(t) := 3t^2 + 2t + 1$ Вводим функцию скорости $v(t)$

$s(t) := \int v(t) dt \rightarrow t^3 + t^2 + t$ Находим $s(t)$ по формуле, используя шаблон \int

Формула пути $s(t)$
 $s(t) = \int v(t) dt$

2. Нахождение длины дуги кривой $y = \ln(\sin(x))$

$y(x) := \ln(\sin(x))$ Задаем $y(x)$

$y'(x) := \frac{d}{dx} y(x) \rightarrow \frac{\cos(x)}{\sin(x)}$ Находим производную

$L := \int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{2\pi}{3}} \sqrt{1 + y'(x)^2} dx$ Вычисляем длину дуги по формуле, используя шаблон \int_a^b

Формула длины дуги
 $L = \int_a^b \sqrt{1 + y'(x)^2} dx$

$L = 1.099$ Выводим результат

3. Нахождение площади фигуры, ограниченной гиперболой $x^2 - \frac{y^2}{2} = 1$ и параболой $y = x^2 - 2x + 1$

$y1(x) := x^2 - 2x + 1$ $y2(x) := \sqrt{2 \cdot (x^2 - 1)}$ Задаем функции $y1(x)$, $y2(x)$

Строим графики функций или решаем уравнение, чтобы найти абсциссы точек пересечения графиков (пределы интегрирования)



$x^2 - 2x + 1 = \sqrt{2 \cdot (x^2 - 1)}$ solve, x $\rightarrow \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$

$a := 1$ $b := 3$ Задаем пределы интегрирования

Формула площади фигуры

$S := \int_a^b y2(x) - y1(x) dx$ Находим площадь фигуры



Формула площади фигуры
 $S = \int_a^b [y2(x) - y1(x)] dx$

$S = 2.087$ Выводим значение площади S

Задание 2. Дифференцирование

При прямолинейном движении точки зависимость пути от времени задана уравнением $s(t) = \frac{t^5}{5} + \frac{2}{\pi} \sin\left(\frac{\pi t}{8}\right)$. Определить:

1. Скорость и ускорение движения точки в произвольный момент времени.
2. Найти скорость движения точки в конце второй секунды.
3. Найти ускорение точки в конце четвертой секунды.

Используйте панель инструментов **Вычисления**  **Символы** 

Задание 2. Дифференцирование в Mathcad

$s(t) := \frac{t^5}{5} + \frac{2}{\pi} \cdot \sin\left(\frac{\pi \cdot t}{8}\right)$ Задание s(t)

1. Нахождение v(t) и a(t) в виде *символьного вычисления*

$v(t) := \frac{d}{dt} s(t) \rightarrow t^4 + \frac{1}{4} \cdot \cos\left(\frac{1}{8} \cdot \pi \cdot t\right)$ $a(t) := \frac{d^2}{dt^2} s(t) \rightarrow 4 \cdot t^3 - \frac{1}{32} \cdot \sin\left(\frac{1}{8} \cdot \pi \cdot t\right) \cdot \pi$

t := 2 $\frac{d}{dt} s(t) = 16.177$ 2. Нахождение скорости движения точки в конце 2 секунды в виде *численного вычисления*

t := 4 $\frac{d^2}{dt^2} s(t) = 255.902$ 3. Нахождение ускорения движения точки в конце 4 секунды в виде *численного вычисления*

Вычисления ✕

$\frac{d}{dx}$ $\frac{d^n}{dx^n}$ ∞ \int_a^b

$\sum_{n=1}^m$ $\prod_{n=1}^m$ \int \sum_n

\prod_n $\lim_{x \rightarrow a}$ $\lim_{x \rightarrow a^+}$ $\lim_{x \rightarrow a^-}$

Задание 3. Решение ОДУ 1 порядка

Решить дифференциальное уравнения $y' + y = \cos(x^2)$ при заданном начальном условии $y(0)=0$ на интервале $[0,15]$ с использование функций Odesolve(), rkfixed().

Задание 3 Решение дифференциального уравнения 1 порядка

Способ 1. Использование функции Odesolve

Given Вводим ключевое слово Given в матем. области

$\frac{d}{dx} y(x) + y(x) = \cos(x^2)$ $y(0) = 0$ Задаем диф. уравнение и начальное условие

$y := \text{Odesolve}(x, 15)$ Определяем функцию Odesolve относительно переменной x на интервале [0,15]

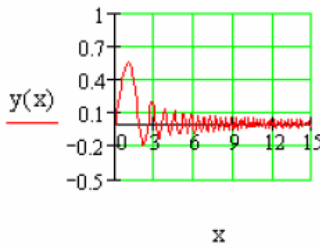
Вывод решения в табличном и графическом виде

Таблица значений x,y(x) **График решения**

x := 0, 0.1 .. 15

x =	
0	
0.1	
0.2	
0.3	
0.4	
0.5	

y(x) =	
0	
0.095	
0.181	
0.259	
0.329	
0.391	



Способ 2. Использование функции rkfixed

$x := 0 \quad y_0 := 0$ Задаем начальное условие
 $D(x, y) := \cos(x^2) - y_0$ Задаем векторную функцию первой производной в явном виде
 $x1 := 0 \quad x2 := 15 \quad m := 150$ Задаем граничные точки интервала $x1, x2$ и число точек для расчета m
 $Z := \text{rkfixed}(y_0, x1, x2, m, D)$ Определяем функцию rkfixed

Вывод решения в табличном и графическом виде

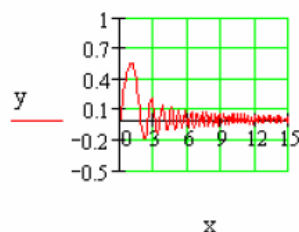
Таблица значений $x, y(x)$

График решения

$x := Z\langle 0 \rangle \quad y := Z\langle 1 \rangle$

$Z =$

	0
0	0
1	0.1
2	0.2
3	0.3
4	0.4
5	0.5



3. Задания для самостоятельной работы

1. Найти производные y' , y''' функций:

a) $y = 3^{\frac{\sin ax}{\cos bx}} + \frac{1}{3} \frac{\sin^3 ax}{\cos^3 bx} + e^{2x}$

b) $y = \ln \frac{1 + \sqrt{\sin x}}{1 - \sqrt{\sin x}} + 2 \arctg \sqrt{\sin x}$.

2. Вычислить интегралы:

a) $\int e^x \left(1 + \frac{e^{-x}}{\cos^2 x} \right) dx$;

c) $\int_0^{\infty} \frac{\arctg x}{x^2 + 1} dx$;

b) $\int_0^{\pi/2} \cos^6 x dx$;

d) $\int_{a-1}^{b-1} (x + y^3) dy dx$.

3. Решить обыкновенные дифференциальные уравнения:

a) $y' = \frac{-x}{\sqrt{1-x^2}} \cdot y$, $y(0) = e$ на интервале $[0; 0.5]$ с помощью функции rkfixed();

b) $y' = -y \cos(x) + \cos(x) \cdot \sin(x)$, $y(0) = 1$ на интервале $[0, 0.5]$ с помощью функции Odesolve().

c) $y''' - 2xy'' + \sin x \cdot y = 0$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$, $y''(0) = 2$, $y'''(0) = 3$ на интервале $[0; 3]$ с помощью функций Odesolve(), rkfixed().

4. Решить системы дифференциальных уравнений:

a) $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = y + t \\ \frac{dy}{dt} = x + e^t \end{cases}$, при $x(0) = 1$, $y(0) = 0$ на интервале $[0; 1]$ с помощью

функции rkfixed();

b)
$$\begin{cases} y' = \ln(bx + \sqrt{a^2x^2 + z^2}) \\ z' = \sqrt{a^2x^2 + y^2} \end{cases}, \text{ при } a=2, b=3, y(0)=0,5, z(0)=1 \text{ на интервале } [0;1] \text{ с помощью функции Odesolve()}$$

Лабораторная работа №4

Решение задач оптимизации в Mathcad

1. Теоретическая часть

Оптимизационная задача – это экономико-математическая задача, которая состоит в нахождении оптимального (максимального или минимального) значения целевой функции, причем значения переменных должны принадлежать некоторой области допустимых значений.

Перед выполнением лабораторной работы ознакомьтесь с разделом «Функции решения алгебраических уравнений и систем» на стр. 40-42.

2. Практическая часть

Задание 1. Оптимальный ассортимент продукции

В распоряжении завода железобетонных изделий имеется 3 вида ресурсов (песок, щебень, цемент) в объемах b_i . Требуется произвести продукцию n видов. Дана технологическая норма a_{ij} потребления отдельного i -го вида ресурса для изготовления единицы продукции каждого j -го вида. Известна прибыль P_j , получаемая от выпуска единицы продукции j -го вида. Требуется определить ассортимент продукции, которую должен производить завод ЖБИ, чтобы получить максимальную прибыль.

Виды ресурсов S_i	Расход ресурсов на производство 1 ед. продукции a_{ij} , усл. ед.				Наличие ресурсов b_i , усл. ед.
	I_1	I_2	I_3	I_4	
Песок	3	5	5	7	150
Щебень	4	3	3	1	90
Цемент	5	6	3	2	300
Прибыль P_j (д. е.) от 1 ед.	40	30	30	20	

Этапы построения математической модели:

- 1) Постановка задачи.
- 2) Обозначим через x_j – количество изделий j -го вида, запланированных к производству.
- 3) Запишем систему ограничений *по запасу ресурсов*. Зная норму расхода c_{ij} каждого вида i -го ресурса для изготовления отдельного j -го типа из-

деля и количество каждого i -го ресурса b_i , запишем систему неравенств:

$$3x_1 + 5x_2 + 5x_3 + 7x_4 \leq 150$$

$$4x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 1x_4 \leq 90$$

$$5x_1 + 6x_2 + 3x_3 + 2x_4 \leq 300$$

4) Запишем граничные условия. $x_j \geq 0$ ($j=1, 2, \dots, 4$)

5) Запишем целевую функцию (максимальную прибыль от реализации)

$$F(X) = 40x_1 + 30x_2 + 30x_3 + 20x_4 \rightarrow \max$$

Реализация математической модели в системе Mathcad

Задача 1. Определение оптимального ассортимента продукции

Целевая функция $Y(x_1, x_2, x_3, x_4) := 40 \cdot x_1 + 30 \cdot x_2 + 30 \cdot x_3 + 20 \cdot x_4$

Начальные приближения $x_1 := 0 \quad x_2 := 0 \quad x_3 := 0 \quad x_4 := 0$

Given

Система ограничений по запасу ресурсов **Граничные значения**

$$3x_1 + 5x_2 + 5x_3 + 7x_4 \leq 150$$

$$x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0 \quad x_3 \geq 0 \quad x_4 \geq 0$$

$$4x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 1x_4 \leq 90$$

$$5x_1 + 6x_2 + 3x_3 + 2x_4 \leq 300$$

Нахождение оптимального решения

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} := \text{Maximize}(Y, x_1, x_2, x_3, x_4)$$

Вывод оптимального решения

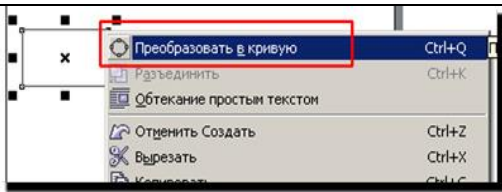
$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 19.2 \\ 0 \\ 0 \\ 13.2 \end{pmatrix}$$


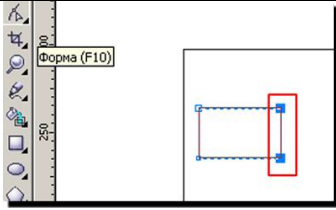

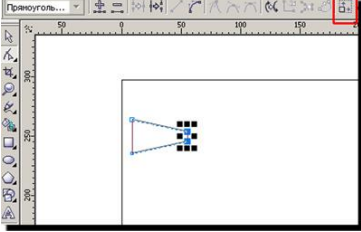


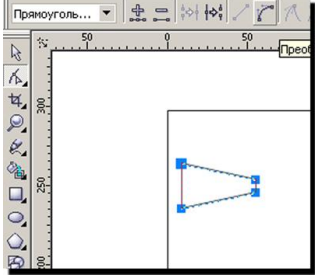

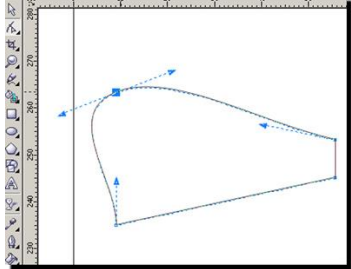
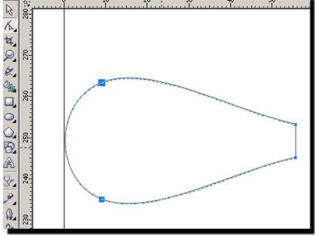
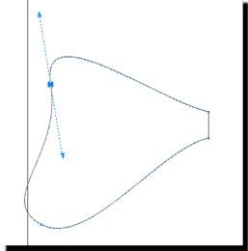
Определение величины целевой функции оптимального решения


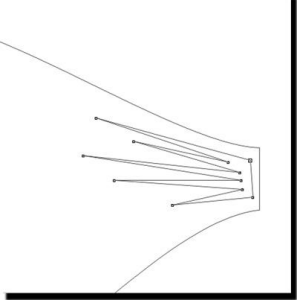



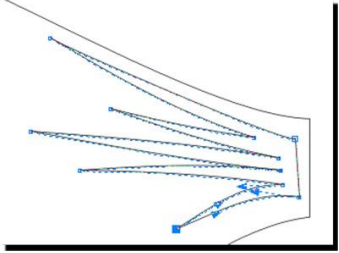

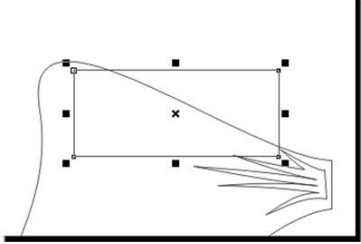
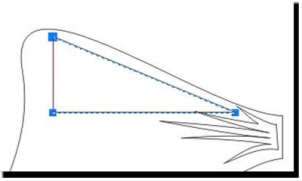



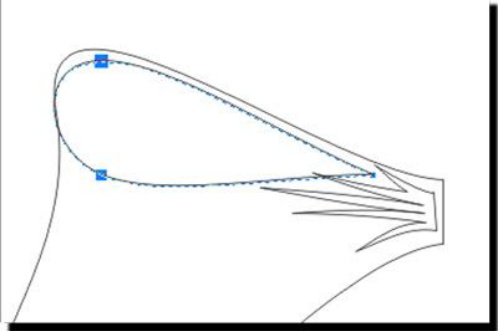
$$Y(x_1, x_2, x_3, x_4) = 1032 \times 10^3$$


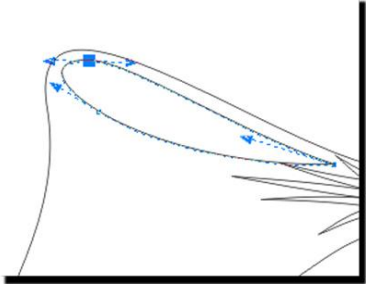


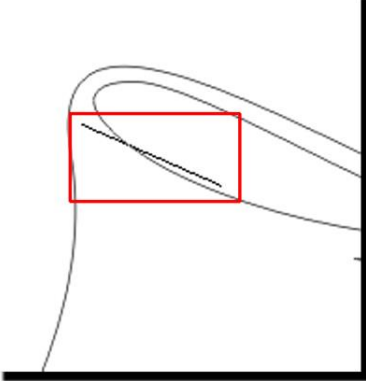
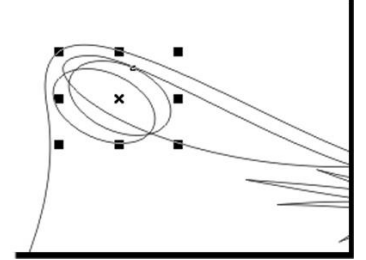


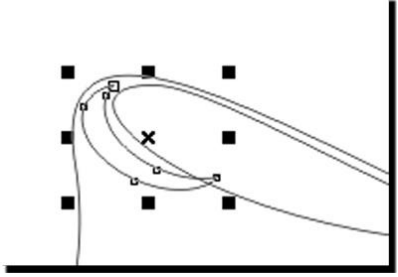


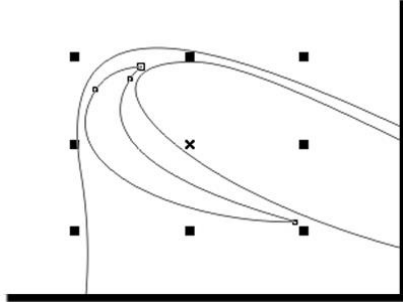
Оптимальный ассортимент продукции:
изделий И1 - 19,2 усл. ед., изделий И4 - 13,2 усл. ед.
 Максимальная прибыль, которую получит завод ЖБИ после реализации продукции, составляет **1032 д. е.**


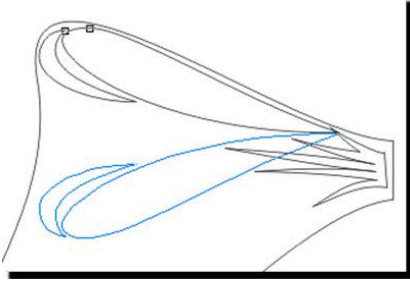
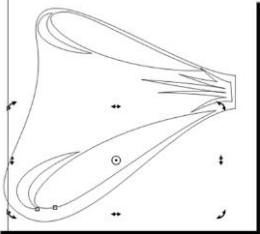
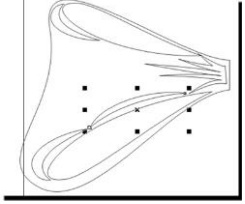
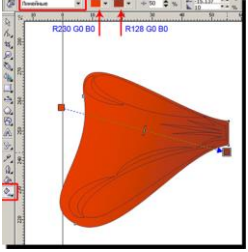
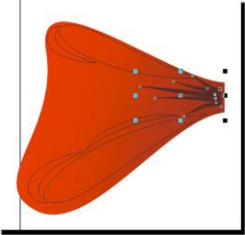
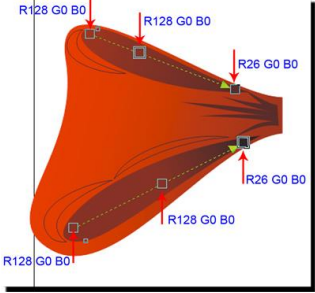
Лабораторная работа №5

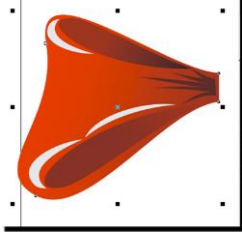


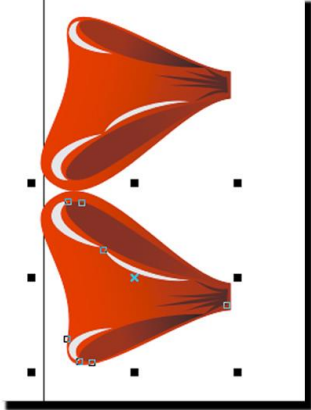
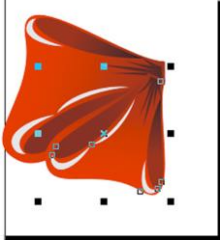
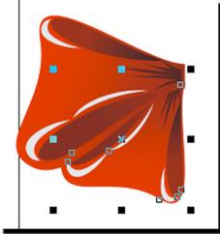
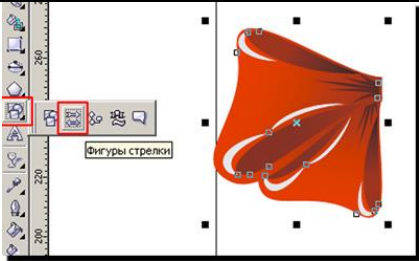
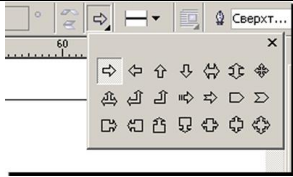
<p>1. Рисуем прямоугольник произвольного размера с помощью инструмента Restangle (Прямоугольник (F6)), (но все таки нарисуйте его такого размера, чтобы он приближался к квадрату).</p>	
<p>2. Щелкните правой кнопкой мыши на прямоугольнике, преобразуем его в кривую.</p>	

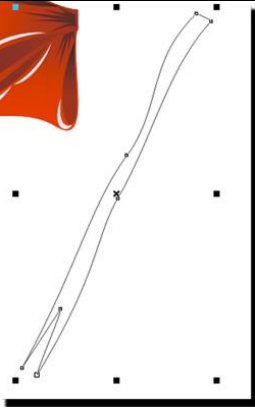
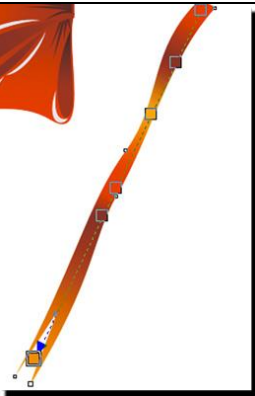
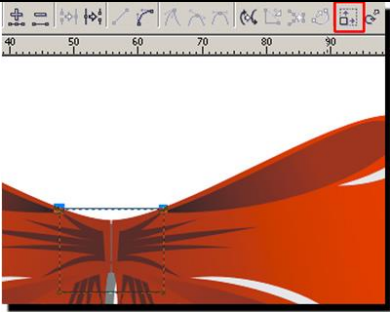

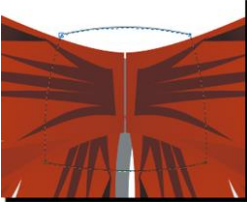
<p>3. С помощью инструмента  Shape (Форма(F10)) выделяем два крайних правых узла.</p>	
<p>4. В верхней панели инструментов нажимаем кнопку  Scale and Stretch (Масштаб и растяжение) и, зажав клавишу Shift, тянем за средний верхний указатель вниз.</p>	
<p>5. Щелкните указателем мыши где-нибудь на свободном пространстве, а потом двойной щелчок на инструменте Shape (Форма) , чтобы выделить все узлы кривой и преобразуем все линии в кривые, нажав сверху кнопку  Convert To Curve (Преобразовать линию в кривые)</p>	
<p>6. Нажимаем мышкой на левом верхнем узле, нажимаем в верхней панельке кнопку  Made Node Symmetrical (Сделать узел симметричным) и получим скругленный угол.</p>	
<p>7. Так же поступаем со вторым углом.</p>	
<p>8. Теперь тянем эти узлы в разные стороны и направления, придавая им форму, похожую на бантик</p>	

<p>9. Далее выбираем инструмент Перо (Pen Tool)  и рисуем кривую (типа, складки на бантике)</p>	
<p>10. Придаем лучикам небольшое искривление. Двойной щелчок на инструменте Shape (Форма) , в верхней панели нажимаем кнопку , переводим прямые линии в кривые, затем необходимо нажать кнопку  Make Node A Cusp (Создать узел с острым углом), снимаем выделение с фигуры и потом двигаем линии в нужном направлении, чтобы они чуть искривились</p>	
<p>11. Опять рисуем прямоугольник, преобразуем его в кривую, инструментом Shape (Форма)  удаляем верхний правый узел, получаем треугольную кривую</p>	 
<p>12. Опять выделяем все узлы двойным щелчком на инструменте Shape (Форма) , жмем кнопку , переводим прямые линии в кривые, выделяем слева два узла и жмем кнопку  Made Node Symmetrical (Сделать узел симметричным). Получаем такую фигуру</p>	

<p>13. Передвигаем узлы по своему усмотрению, чтобы получить такую фигуру. Кстати, если Вас не устроит симметричность узлов вы всегда можете их преобразовать в узлы с острым углом, нажав кнопку  Make Node A Cusp (Создать узел с острым углом)</p>	
<p>14. Выбираем инструмент  Ellipse Tool (Эллипс), в нем выбираем построение эллипса по 3 точкам , строим эллипс так, чтобы его центральная линия шла параллельно боковой грани банта (это, в общем-то, не принципиально, но так удобнее, не надо потом поворачивать фигуру)</p>	
<p>15. Нарисовали эллипс, продублировали его, немного сместили, если захочется, чуть увеличили масштаб</p>	
<p>16. Выделяем оба эллипса с помощью инструмента Pick (Указатель)  и в верхней панели инструментов нажимаем кнопку Back minus Front (Задние минус передние) . Получаем такую фигуру, будущий блик</p>	
<p>17. Если блик залезает на внутреннюю часть бантика, двигаем его, поворачиваем, меняем направление узлов, применяя инструмент Pick (Указатель)  и Shape (Форма) . Примерно так</p>	

<p>18. Инструментом Pick (Указатель)  выделяем внутреннюю часть банта и блик, зажимаем на клавиатуре Ctrl и тянем мышью вниз за средний верхний указатель левой кнопкой мыши. Не отпуская левую кнопку мыши, нажимаем правую. Таким образом мы получаем вертикально отраженную копию наших объектов.</p>	
<p>19. Смещаем эти две фигуры к нижнему краю банта, поворачиваем фигуру, если надо, увеличиваем масштаб.</p>	
<p>20. Таким же образом, как мы создавали первый блик, создаем второй, внизу, побольше, такой, например</p>	
<p>21. Ну вот, теперь все готово для дальнейшего творчества! Выделяем основную фигуру банта, применяем к ней линейную заливку. Цвета – на Ваш выбор – только вначале банта цвет светлее, в конце – темнее</p>	
<p>22. Убираем обводку, щелкнув правой кнопкой мыши на пустом перечеркнутом квадратике. Выделяем складку, заливаем темной однородной заливкой, убираем обводку</p>	
<p>23. Выделяем внутренние части банта, заливаем линейным градиентом, только он должен быть темнее, чем градиент у банта. Обводку убираем</p>	

<p>24. Осталось залить блики белым цветом и убрать обводку</p>	
<p>25. Выделяем все объекты двойным щелчком по Указателю (Pick) , группируем фигуру, нажав кнопку в верхней панели инструментов , зажимаем Ctrl, тянем левой кнопкой мыши за верхний средний указатель, не отпуская левую кнопку, жмем правую, получаем вертикально отраженную копию бантика.</p>	
<p>26. Теперь немного уменьшаем масштаб нижней части бантика (тянем с зажатой клавишей Shift за диагональные указатели), поворачиваем нижнюю фигуру и подвигаем ее к верхней.</p>	
<p>27. Теперь на клавиатуре нажимаем сочетание клавиш Ctrl+PageDown – перемещаем группу вниз (можно просто в диспетчере объектов перетащить эту фигуру вниз).</p>	
<p>28. Группируем обе получившиеся фигуры</p>	
<p>29. Рисуем либо с помощью инструмента Основные фигуры (Basic Form) либо инструментом Free Hand ленточку.</p>	
<p>Я рисовала через Основные фигуры. В верхней панели выбираете нужную форму стрелки.</p>	

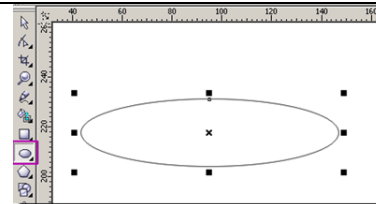
<p>Рисуем стрелку произвольного размера, потом переведите получившуюся стрелку в кривую, поработайте с направлениями кривых, чтобы получилось искривление ленты. В общем, должно получиться что-нибудь такое</p>	
<p>30. Заливаем линейным градиентом (на Ваш вкус)</p>	
<p>31. Перемещаем ленточку под бант, группируем все объекты, делаем горизонтальное отображение, группируем, делаем копию, заливаем серым цветом, смещаем под бант и чуть в сторону (делаем тень). Почти готово, но чего-то не хватает, Вам не кажется? Правильно, узла!</p>	
<p>32. Делаем узел. Рисуем прямоугольник, переводим в кривые. С помощью инструмента Shape Tool выделяем два верхних узла прямоугольника и в верхней панели инструментов нажимаем кнопку Scale and Stretch (Масштаб и растяжение) и, зажав клавишу Shift, тянем указатели внутрь, но не очень сильно.</p>	
<p>33. Теперь делаем прямые линии кривыми, нажав  Convert To Curve (Преобразовать линию в кривые). Теперь тянем каждую из сторон вверх, но не сильно, только, чтобы она чуть выпуклой стала.</p>	

34. Заливаем градиентом, удаляем обводку, делаем блик.

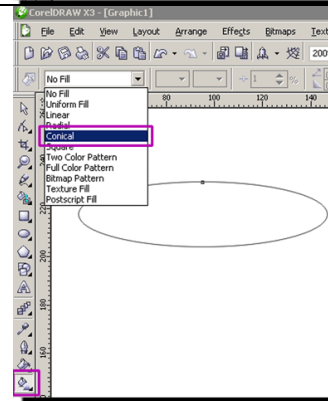


Лабораторная работа №6

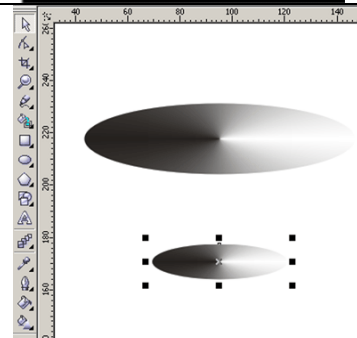
В новом документе рисуем эллипс



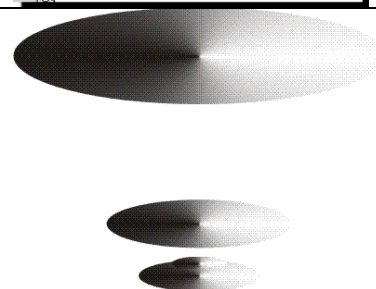
Заливаем его коническим градиентом

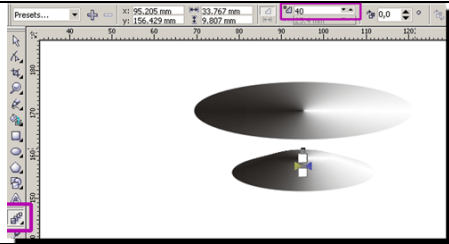
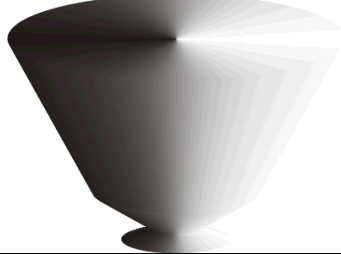




Настройки оставляем пока без изменения. Убираем обводку (щелкаем правой кнопкой мыши на перечеркнутом квадратике) Теперь подумаем, что мы хотим получить в итоге. Давайте начнем с чего попроще, например, с вазы под фрукты. Делаем копию эллипса, сдвигаем ее вниз, немного уменьшаем размер

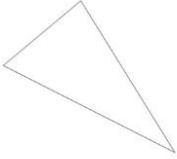
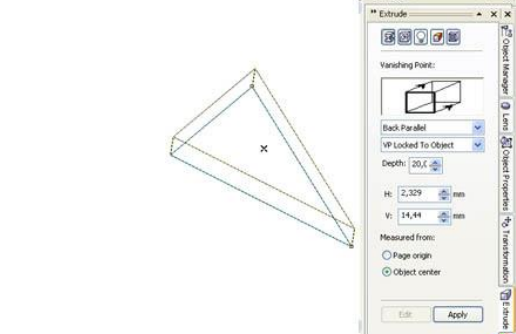






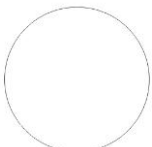
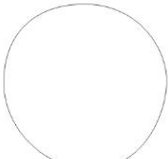
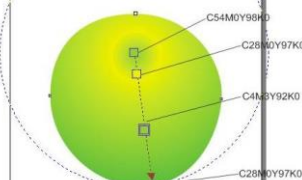

Делаем еще одну копию овала, размещаем ее еще ниже и размер будет самый маленький из всех, потом еще одна копия, но размером больше, чем предпоследняя. Вот так

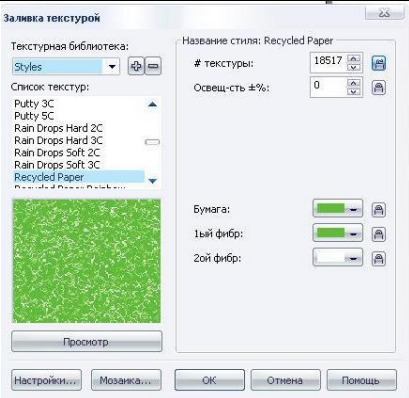

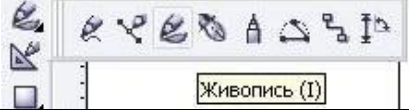







<p>Теперь делаем интерактивное перетекание между овалами. Количество шагов перетекания ставим 30-40</p>	
<p>Получаем</p>	
<p>Делаем копию верхнего эллипса, чуть уменьшаем размер, заливаем линейным градиентом</p>	
<p>Поработаем с заливками и получим чашу представленную на примере:</p>	

Лабораторная работа № 7

<p>1. Рисуем треугольник с помощью инструмента Bezier (Кривая Безье)</p>	
<p>2. Инструментом Pick (Выбор) выделяем треугольник и применяем к нему команду Effects – Extrude - Edit (Эффекты – Экструзия - Изменить) и создаём объём осколку.</p>	

<p>3. Выделяем наш объект (Pick), выбираем команду Arrange – Break - Extrude Group Apart (Расположение- Разделить группу экструзии). Внешне никаких изменений не произойдёт.</p>	
<p>4. Разгруппируем наш объект полностью. В итоге образуются несколько отдельных фигур.</p>	
<p>5. Раскрашиваем наши детали в разные оттенки голубовато-зелёного цвета, группируем и отменяем обводку.</p>	
<p>6. Далее переносим наш осколок на картинку</p>	
<p>7. Выбираем команду Effects-Lens. В открывшемся окне разворачиваем список разновидностей линз и устанавливаем Magnify (Увеличение). Остальные настройки по своему вкусу. Жмём Apply.</p>	
<p>1. Рисуем окружность.</p>	
<p>2. Преобразовываем в кривые и с помощью инструмента Форма немного корректируем.</p>	
<p>3. Заливаем Радиальной заливкой, не забудьте убрать контур.</p>	
<p>4. Рисуем еще две окружности.</p>	
<p>Маленькая залита C28M0Y97K0, большая – C9M5Y95K0.</p>	
<p>5. Применяем к ним Интерактивное перетекание, НЕ ЗАБУДЬТЕ УБРАТЬ КОНТУР.</p>	

<p>6. Копируем главную окружность и заливаем дубликат Текстурной заливкой.</p>	
<p>7. Накладываем его (дубликат) и применяем к нему радиальную Интерактивную прозрачность.</p>	
<p>Так мы пытались добиться реалистичности шкурки.</p>	
<p>8. Делаем палочку. Выбираем инструмент Живопись.</p>	
<p>И применяем такие настройки:</p>	
<p>9. Рисуем палочку, заливаем.</p>	
<p>10. Рисуем несколько произвольных фигур – блики. Заливаем их белым цветом, убираем контур.</p>	
<p>12. Применяем к ним Интерактивную прозрачность, делая их чуть видимыми.</p>	
<p>13. В конце добавляем тень и можно пририсовать листик.</p>	

Лабораторная работа № 8



На первый может показаться, что такой эффект создается при помощи дорогих программ трехмерного моделирования, однако на самом деле его можно сделать, используя лишь пару верно расположенных векторных фигур. На этом занятии мы научимся, как в CorelDRAW можно нарисовать подобные "стеклянные" фигуры.

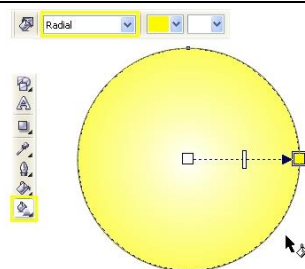
Создание стеклянной сферы

На эффект стекла влияют в основном такие факторы, как направление и интенсивность освещения, отражение, фокус и цвет. Края любого прозрачного объекта темнее, чем его середина. При мягком освещении сверху на глянцевой стеклянной поверхности можно увидеть отражение источника света. Чем лучше сфокусировано отражение, тем более гладкая отражающая поверхность.

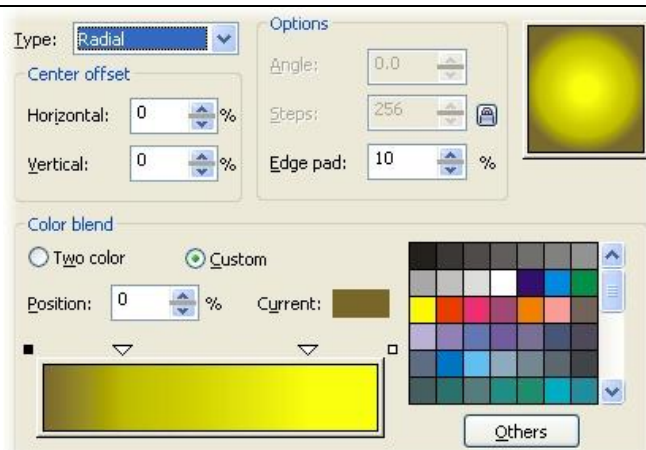
Для создания эффекта стекла средствами CorelDRAW нужно аккуратно применить цвет и прозрачность к векторным объектам. Чтобы пронаблюдать, как цвет и интенсивность освещения влияют на стеклянный эффект, давайте начнем с рисования простейшей цветной стеклянной кнопки.

1. Используя инструмент Ellipse, нарисуйте окружность около 5 см. в диаметре. Чтобы нарисовать ровную окружность, во время рисования удерживайте Ctrl.

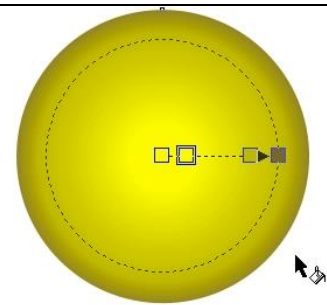
2. Для заливки используйте палитру CMYK, заданную по умолчанию. Палитра вызывается через верхнее меню последовательным выбором Window > Color Palettes > Default CMYK palette. Не снимая выделения с окружности, выберите желтый цвет (Yellow; C0, M0, Y100, K0) для заливки. Возьмите инструмент Interactive Fill (G на клавиатуре) и в верхнем меню установите радиальный тип градиентной заливки (Fill Type - Radial), как показано на рисунке.



3. Для точной настройки цветов и их положения в радиальном градиенте рекомендуется использовать окно Fountain Fill (на клавиатуре F11). Чтобы задать параметры градиента нажмите кнопку Custom в этом окне. Выделите крайний левый цветовой маркер (положение 0%) и нажмите Others, чтобы появилось больше настроек цвета. Установите значения CMYK так: C40, M50, Y100, K20. Установите значения крайнего правого маркера следующим образом: C0, M0, Y100, K0. Двойным щелчком над полосой градиента добавьте еще два цветных маркера в позиции 25 и 80% со значениями цвета C0, M5, Y100, K20 и C0, M0, Y100, K0 соответственно.

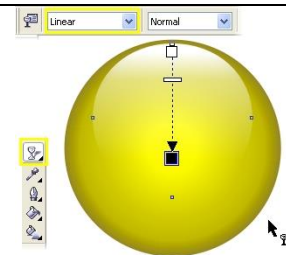


4. Чтобы завершить заливку, установите значение Edge Pad равным 5% и удалите видимую обводку с окружности. Заливка готова.



5. Чтобы создать отражение, нарисуйте еще одну окружность диаметром около 3 см, залейте ее белым и расположите в верхней части круга с градиентом. Не снимая выделения, выберите инструмент Interactive Transparency и протащите появившуюся направляющую сверху вниз. Удалите видимую обводку с белой фигуры.

6. Теперь нужно точно расположить точки направляющей. Поместите черный маркер приблизительно по центру желтого круга, белый - несколько выше его верхнего края, а среднюю точку немного вверх, на три четверти длины отрезка выше черной.



Так, используя лишь два векторных объекта, вам удалось создать реалистичный стеклянный объект. Важно отметить, что заданные цвета заливки обеспечивают иллюзию плоскости благодаря более темным внешним краям. Чем темнее края заливки, тем более выражен этот эффект. Используя те же приемы, вы можете придать практически любой простой фигуре вид стеклянной. Для придания реализма нужно уделять особое внимание цветам градиента и позиции направляющих при добавлении прозрачности.

Так, используя лишь два векторных объекта, вам удалось создать реалистичный стеклянный объект. Важно отметить, что заданные цвета заливки обеспечивают иллюзию плоскости благодаря более темным внешним краям. Чем темнее края заливки, тем более выражен этот эффект. Используя те же приемы, вы можете придать практически любой простой фигуре вид стеклянной. Для придания реализма нужно уделять особое внимание цветам градиента и позиции направляющих при добавлении прозрачности.

Рисование стеклянных кнопок продолговатой формы

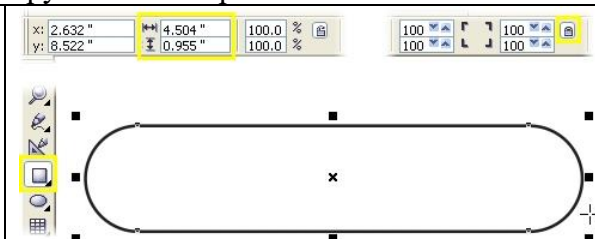
Такой же точно базовый эффект можно использовать для придания "стеклянного" вида продолговатым кнопкам. Для этого нужно залить линейным градиентом прямоугольник со скругленными углами, а затем использовать уменьшенную копию прямоугольника, чтобы имитировать блик. Хотя существует несколько методов создания подобных кнопок, описанный ниже метод, пожалуй, является самым простым и быстрым и требует использования минимума объектов.

Такой же точно базовый эффект можно использовать для придания "стеклянного" вида продолговатым кнопкам. Для этого нужно залить линейным градиентом прямоугольник со скругленными углами, а затем использовать уменьшенную копию прямоугольника, чтобы имитировать блик. Хотя существует несколько методов создания подобных кнопок, описанный ниже метод, пожалуй, является самым простым и быстрым и требует использования минимума объектов.

1. При помощи инструмента Rectangle (F6) начертите прямоугольник с размерами приблизительно 12*2 см. В случае необходимости вы можете использовать другие пропорции для кнопки, это зависит от текста, который планируется на ней расположить.

При помощи инструмента Rectangle (F6) начертите прямоугольник с размерами приблизительно 12*2 см. В случае необходимости вы можете использовать другие пропорции для кнопки, это зависит от текста, который планируется на ней расположить.

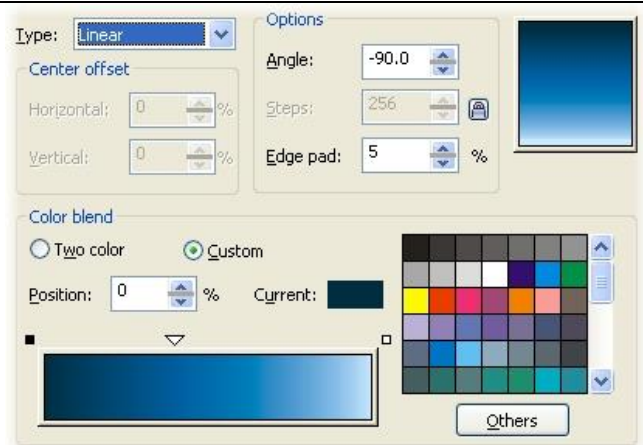
2. Не снимая выделения с прямоугольника, используйте Rectangle Corner Roundness и Round Corners Together в верхнем меню. Скруглите все углы фигуры на 100% как показано ниже. Вы также можете скруглить углы вручную, используя Shape Tool (F10).



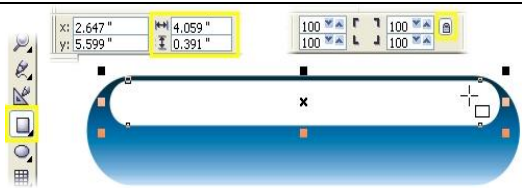
Важно: чтобы сохранить симметричность скругленных углов прямоугольника, сразу создавайте фигуру нужного размера вместо того, чтобы затем сжимать или расширять ее, нарушая симметрию.

Важно: чтобы сохранить симметричность скругленных углов прямоугольника, сразу создавайте фигуру нужного размера вместо того, чтобы затем сжимать или расширять ее, нарушая симметрию.

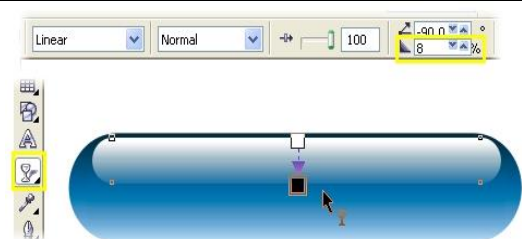
3. Вы берите инструмент Interactive Fill и проташите направляющую сверху вниз, чтобы применить градиентную заливку с параметрами по умолчанию. Чтобы добавить цвета в нужных точках, откройте диалоговое окно Fountain Fill (F11) и в нем выберите Custom. В примере использовалась синяя цветовая схема. Для маркера 0% использован цвет C100, M20, Y0, K80, для маркера 100% - C10, M0, Y0, K0. Добавьте третий маркер в позиции 40% и установите ему цвет C100, M20, Y0, K20. Напоследок установите значение Edge Pad 5% и удалите видимую обводку.



4. Нарисуйте еще один прямоугольник приблизительно 10*1 см. Скруглите углы также, как у первого, залейте белым и удалите видимую обводку. Расположите белый прямоугольник поверх синего, как показано на рисунке

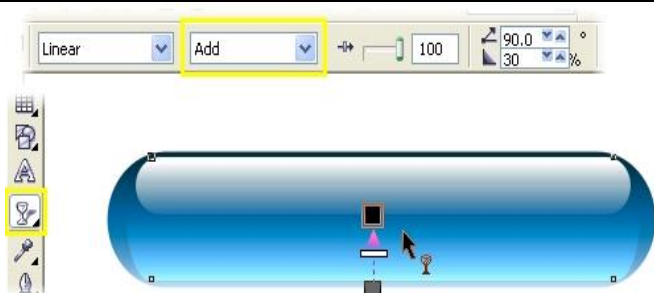


5. Возьмите инструмент Interactive Transparency и проташите его направляющую сверху вниз по верхнему прямоугольнику, чтобы применить к нему линейную прозрачность. В верхнем меню установите 5% для Edge Pad.



6. Выделите прозрачный прямоугольник и сделайте его копию, нажав + на цифровой клавиатуре. Растяните копию так, чтобы ее нижний край почти доходил до нижней границы кнопки. Залейте ее цветом 100% Cyan, нажав на соответствующий цветной квадратик в палитре.

7. Возьмите инструмент Interactive Transparency и протяните направляющую как показано на рисунке. Чтобы слегка смягчить эффект прозрачности, проташите квадратик 60% Black из палитры на место белого маркера инструмента Transparency. В верхнем меню среди параметров прозрачности выберите Add. Выделите все объекты в составе кнопки и сгруппируйте их (Ctrl+G). Ваша кнопка практически готова.



Изменяя цвета заливки, вы можете создавать кнопки самых разных цветов.



Альтернативой градиентной заливке может послужить эффект линзы, примененный к кнопке. Так вы создадите иллюзию прозрачного стекла, искажающего поверхность, находящуюся под ним. Чтобы добиться такого эффекта, для начала создайте прямоугольник, который послужит фоном будущей кнопке. В примере ниже фоном послужил прямоугольник с растровой заливкой. Чтобы применить такую заливку к любому выделенному объекту, возьмите инструмент

Interactive Fill и в верхнем меню Fill Type укажите Bitmap Pattern. Нарисуйте базовый прямоугольник со скругленными углами для кнопки поверх фона, затем откройте докер Lens (Alt+F3) и там выберите тип искажения Fish Eye. Увеличьте параметр Rate так, чтобы создать эффект искажения фона. Нажмите Apply. После этого создайте и расположите две меньшие фигуры для бликов, залейте их белым и примените линейную прозрачность (сверху вниз для меньшей, снизу вверх для большей фигуры).



С помощью Text tool добавьте подпись кнопке. Выровняйте текст по центру. Если выделить одновременно текст и кнопку, то можно будет использовать клавиатурные сокращения для выравнивания текста и кнопки по вертикали (клавиша C) и по горизонтали (клавиша E). Если вам нужно создать несколько кнопок, различающихся лишь надписью, то вы можете использовать вариант кнопки без надписи в качестве шаблона.



Расчётно-графические работы

Перечень задания для оценки уровня сформированности компетенции ПК-1 на этапе «Владения»

РГР №1

«Графический вывод данных в физических задачах с помощью системы Mathcad»

1. Построить график и таблицу изменения кинетической энергии $E(t) = \frac{mg^2t^2}{2}$ падающего тела массой $m=1$ кг., при значениях времени t , изменяющихся от 0 до 10 с шагом 0,1 с.

2. Построить на одной координатной плоскости два графика затухающего колебания $x_1(t)$ и $x_2(t)$ на интервале изменения значений времени

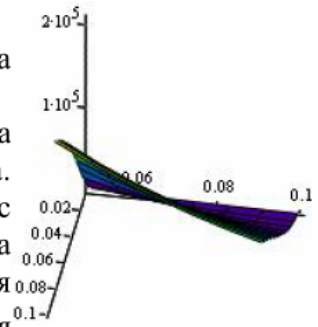
$$t \in [0; 2\pi] \text{ с шагом } \pi/20 \text{ с. } x_1(t) = e^{-0,1t} \sin \frac{\pi}{4}t \quad x_2(t) = 5e^{-0,25t} \sin \frac{\pi}{2}t$$

3. Построить график поверхности – таблицу напряженности электрического поля $E(R, a) = \frac{\delta}{2\epsilon_0\epsilon} \left(1 - \frac{a}{\sqrt{R^2 + a^2}}\right)$, образованного заряженным диском, используя:

- а) *Способ быстрого построения.* б) *Способ построения по массиву значений.*

Исходные данные к задаче:

R – радиус диска, значения которого изменяются на интервале $[0,01; 0,1]$ с шагом $0,01$ м;
 a – расстояние от диска до точки, находящейся на перпендикуляре, восстановленном от центра диска. Значения a изменяются на интервале $[0,05; 0,1]$ с шагом $0,01$ м; δ – поверхностная плотность заряда плоскости, равная $6,6 \cdot 10^{-6}$ К/м²; ϵ_0 – электрическая постоянная, равная $8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м; ϵ – относительная диэлектрическая проницаемость среды, равная 1.

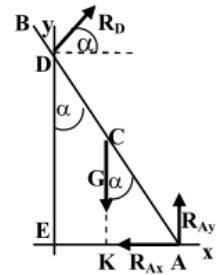


РГР №2 «Решение в системе Mathcad задач физики и механики на составление систем уравнений»

1. Расчет реакций опор. Однородный брус длиной $AB=5$ м и весом $G=400$ Н концом А упирается в гладкий горизонтальный пол и в гладкий вертикальный выступ, а в точке D – в ребро вертикальной стенки высотой $ED=4$ м. В этом положении брус образует с вертикальной плоскостью стенки угол $\alpha=35^\circ$. Определить реакции опор R_D, R_{AX}, R_{AY} с помощью составления и решения системы уравнений равновесия.

Пояснение к задаче: Если принять точку А за центр моментов, система уравнений равновесия имеет вид:

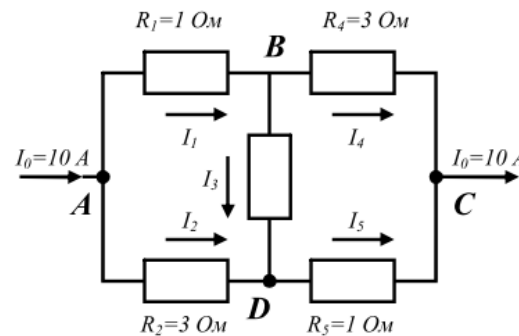
$$\begin{cases} R_D \cos \alpha - R_{Ax} = 0 \\ R_D \sin \alpha - G + R_{Ay} = 0 \\ -R_D \cdot AD + G \cdot AK = 0 \end{cases}$$



2. Расчет электрической цепи. Вычислить общее сопротивление

R_0 и силы тока I_1, I_2, I_3, I_4, I_5 на каждом участке электрической цепи с помощью составления и решения системы линейных уравнений.

Пояснение к задаче: Применяя законы Кирхгофа получаем систему линейных уравнений



$$\begin{cases} I_1 + I_2 = 10 \\ I_1 - I_3 - I_4 = 0 \\ I_2 + I_3 - I_5 = 0 \\ I_4 + I_5 = 10 \\ I_1 + 3I_4 - 10R_0 = 0 \\ 3I_2 + I_5 - 10R_0 = 0 \\ I_1 + 2I_3 + I_5 - 10R_0 = 0 \\ 3I_2 - 2I_3 + 3I_4 - 10R_0 = 0 \end{cases}$$

3. Транспортная задача. Имеются два пункта поставки горючего –

$A1, A2$, в которых находится соответственно $a1, a2$ тонн горючего и три пункта потребления горючего – $B1, B2, B3$, в которые нужно доставить соответственно $b1, b2, b3$ тонн горючего. Значения стоимости (тыс. руб.) перевозки 1 тонны горючего от пунктов отправления к пунктам назначения заданы матрицей C . Составить оптимальный план перевозки горючего, минимизирующий общую сумму транспортных расходов.

$$A = \begin{pmatrix} 150 \\ 90 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 60 \\ 70 \\ 110 \end{pmatrix},$$


$$C = \begin{pmatrix} 60 & 10 & 40 \\ 120 & 20 & 80 \end{pmatrix}.$$

РГР №3 «Применение производных, интегралов и дифференциальных уравнений в задачах физики и механики»

1. Дифференциальное уравнение 1 порядка. Сила тока i в цепи с сопротивлением R , самоиндукцией L и электродвижущей силой $E=kt$ удовлетворяет дифференциальному уравнению $L \frac{di}{dt} + Ri = E$. Решить это уравнение численно при $R=10$ Ом, $L=0,1$ Гн, $k=2$ и начальном условии $i(0)=0$.

Для проверки правильности решения построить график функции $i = \frac{kt}{R} + \frac{kL}{R}(e^{-Rt/L} - 1)$, которая является аналитическим решением дифференциального уравнения.

2. Определенный интеграл.

а) Сжатие x винтовой пружины пропорционально приложенной силе F . Вычислить работу A силы F на $0,04$ м, если для сжатия ее на $0,01$ м нужна сила 10 Н. Исходные данные ввести с единицами измерения .

б) Найти длину дуги кривой $y = \frac{2}{5}x - \frac{2}{3}\sqrt[4]{x^3}$ между точками пересечения с осью Ox .

в) Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox фигур, ограниченных линиями $y = \frac{64}{x^2 + 16}$, $x^2 = 8y$.

3. Двойной интеграл. Пластинка имеет форму прямоугольного треугольника с катетами $OA=a$ и $OB=b$, причем плотность ее в любой точке равна расстоянию точки от катета OA . Найти статистические моменты M_1 и M_2 пластинки относительно катетов OA и OB .

Расчетные данные и формулы: $a=6$; $b=10$, $\rho(x,y)=y$, $y(x) = b(1 - \frac{x}{a})$

$$M_1 = \iint_{(S)} y\rho(x,y) dx dy = \iint_{(S)} y^2 dx dy = \int_0^a dx \int_0^{y(x)} y^2 dy \quad M_2 = \iint_{(S)} x\rho(x,y) dx dy = \iint_{(S)} xy dx dy = \int_0^a dx \int_0^{y(x)} xy dy$$



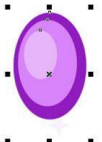
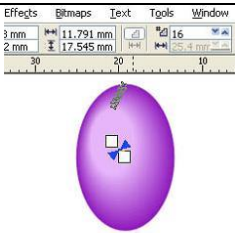
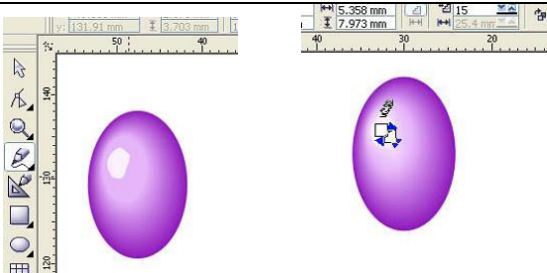
РГР №4 «Решение задач оптимизации»

Составить план производства запасных частей для автомобилей, обеспечивающий предприятию максимальную прибыль.

Виды ресурсов S_i	Расход материалов на производство запасной части a_{ij} , кг.			Запас ресурсов b_i , кг.
	1	2	3	
I	5	5	2	1200
II	4	-	3	300
III	-	2	4	800
Прибыль P_j (д. е.) от 1 ед.	5	8	6	

Графический проект

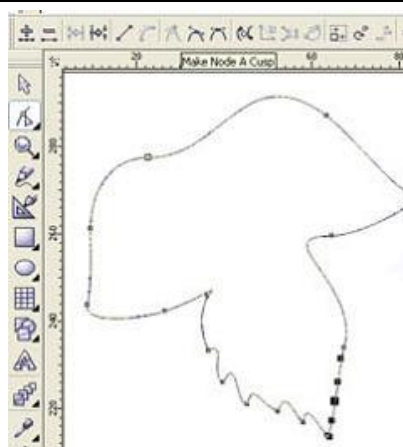
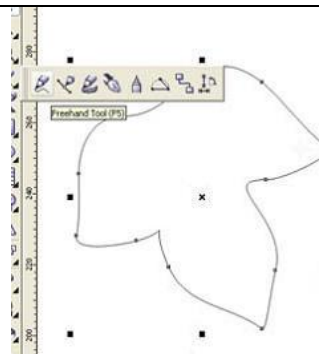
Перечень задания для оценки уровня сформированности компетенции ПК-1 на этапе «Владения»

 <p>Образец</p>	 <p>возможный вариант</p>
<p>1. Рисуем виноградинки. Эллипс, копируем 2 раза, придаём копиям различные оттенки.</p>	
<p>2. Применяем эффект перетекания со значением по желанию.</p>	
<p>3. Рисуем блик белого цвета и применяем к нему тот же эффект перетекания.</p>	

4. Многократно копируем нашу ягоду, меняем размеры, разворачиваем. По желанию рисуем блики внизу. Под большим увеличением можно менять окраску для нижнего эллипса, создавая разные оттенки для виноградинок в грозди.



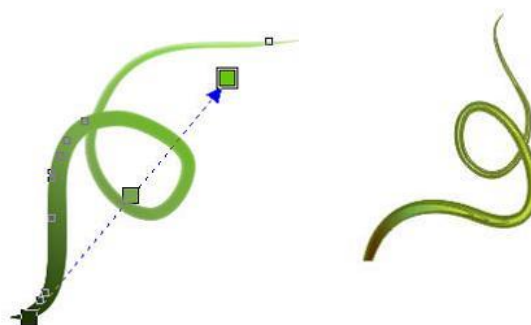
5. Рисуем листик. Моделируем зазубринки. Два раза дублируем, уменьшаем копии, придаём оттенки. И применяем Перетекание. Поверх готового листика инструментом Artistic Media Tool рисуем прожилочки и раскрашиваем их в светло-зелёный цвет.



6. Тем же инструментом создаём черенок и лозу.



7. Затем жмём Ctrl+K, удаляем стержень(черная полосочка внутри) и раскрашиваем наши закорючки градиентом. Ставим обводку более тёмного цвета.



8. Компонуем наши детали, дублируем листик и рисуем солнышко, но можно и без него.



Перечень вопросов к экзамену

1. Понятие математических пакетов, их назначение.
2. Пакеты *Mathematica*, *Derive*, *Maple V*, *MathCAD*. Сравнительные характеристики.
3. Оператор, с помощью которого можно вычислить выражение.
4. Вставка текстовой области в документ *MathCAD*.
5. Отличие глобального и локального определения переменных. Операторы, с помощью которых они определяются.
6. Изменение формата чисел для всего документа. Изменение формата чисел для отдельного выражения.
7. Системные (предопределенные) переменные. Их значения, принятые по умолчанию. Изменение этих значений.
8. Виды функций в *MathCAD*. Вставка встроенной функции в документ *MathCAD*.
9. Операторы, с помощью которых можно вычислить интегралы, производные, суммы и произведения.
10. Определение дискретных переменных с произвольным шагом. Шаг, принятый по умолчанию.
11. Определение индексированной переменной.
12. Виды массивов в *MathCAD*.
13. Системная переменная, определяющая нижнюю границу индексации элементов массива.
14. Способы создания массивов в *MathCAD*.
15. Просмотр содержимого массива, определенного через дискретный аргумент.
16. Построение графиков: поверхности, полярного, декартового.
17. Построение нескольких графиков в одной системе координат.
18. Изменение масштаба графика.
19. Определение координаты точки на графике.
20. Построение гистограммы.
21. Функции, используемые для построения трехмерных графиков.
20. Создание анимации в *MathCAD*. Расширение у сохраненных файлов анимаций.
22. Способы нахождения начального приближения.
22. Функции для решения одного уравнения в *MathCAD*. Их отличие.
23. Аргументы функции *root*, являющиеся необязательными.
24. Случаи, в которых *MathCAD* не может найти корень уравнения.
25. Системная переменная, отвечающая за точность вычислений.
26. Изменение точности, с которой функция *root* ищет корень.
27. Влияние системной переменной *TOL* на решение уравнения с помощью функции *root*.
28. Функции для решения систем уравнений в *MathCAD* и особенности их применения.
29. Структура блока решения уравнений.
30. Знак равенства, используемый в блоке решения. Комбинация клавиш для вставки его в документ.
31. Выражения, недопустимые внутри блока решения уравнения.
32. Способы использования функции *Find*.
33. Случаи, в которых *MathCAD* не может найти решение системы уравнений.
34. Сравнительная характеристика функций *Find* и *Minerr*.
35. Матричные уравнения.
36. Решение матричных уравнений. Способы решения матричных уравнений.

37. Символьное решение уравнения или системы уравнений в *MathCAD*. Знак равенства, используемый при этом. Комбинация клавиш для вставки его в документ.
38. Особенности использования символьного решения уравнений.

Практическое задание к экзамену

Создать в Corel DRAW объекты



3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1			0	35
Текущий контроль			0	20
1. Лабораторная работа	5	4	0	20
Рубежный контроль			0	15
1. Коллоквиум	5	1	0	5
2. РГР	10	2	0	10
Модуль 2			0	35
Текущий контроль			0	20
1. Лабораторная работа	5	4	0	20
Рубежный контроль			0	15
1. Коллоквиум	5	1	0	5
2. РГР	5	1	0	5
3. Графический проект	5	1	0	5
Поощрительные баллы			0	10
1. Студенческая олимпиада	10	1	0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Экзамен			0	30

ИТОГО	0	110
-------	---	-----

Результаты обучения по дисциплине (модулю) у обучающихся оцениваются по итогам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80-100%; «удовлетворительно» – выполнено 40-80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0-40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

Рейтинговый балл = $k \times$ Максимальный балл,

где $k = 0,2$ при уровне освоения «неудовлетворительно», $k = 0,4$ при уровне освоения «удовлетворительно», $k = 0,8$ при уровне освоения «хорошо» и $k = 1$ при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов БашГУ:

На экзамене выставляется оценка:

- отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,
- удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

При получении на экзамене оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», на зачёте оценки «зачтено» считается, что результаты обучения по дисциплине (модулю) достигнуты и компетенции на этапе изучения дисциплины (модуля) сформированы.