

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-математический факультет

Кафедра математического анализа и приложений



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

на 2022/2024 учебные года

Направление

2.09.03.04 Программная инженерия

Профиль

Разработка программно-информационных систем

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная, заочная

ГОД НАБОРА 2022

Разработал: доцент
Л.В. Чуйко / Л.В. Чуйко

« 22 » 09 2022 г.

Тирасполь 2022 г.

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине

1. В результате изучения дисциплины **Математика** у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации
		ИД-2 _{УК-1} Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности
		ИД-3 _{УК-1} Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов
Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
-	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-1} Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
		ИД-2 _{ОПК-1} Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования
		ИД-3 _{ОПК-1} Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

2. Программа оценивания контролируемой компетенции (1 семестр):

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
--------------------	--	---	----------------------------------

1	Раздел 1. Определители. Матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений	УК-1 ОПК-1	ИР1, Т1, КР1
2	Раздел 2. Векторы. Векторные пространства и линейные отображения	УК-1 ОПК-1	ИР2, ИР3, Т1
3	Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости	УК-1 ОПК-1	ИР4, КР2, Т2
4	Раздел 4. Многомерная Евклидова геометрия. Аналитическая геометрия в пространстве	УК-1 ОПК-1	КР2, Т2
5	Раздел 5. Дифференциальная геометрия кривых и поверхностей	УК-1 ОПК-1	Т2
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
Экзамен		УК-1	Тест

Программа оценивания контролируемой компетенции (2 семестр):

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 6. Теория пределов	УК-1 ОПК-1	ИР1, Т1
2	Раздел 7. Дифференциальное исчисление	УК-1 ОПК-1	ИР2, КР1, Т1
3	Раздел 8. Интегральное исчисление	УК-1 ОПК-1	КР1, Т1
4	Раздел 9. Элементы теории функций многих переменных	УК-1 ОПК-1	ИР3, КР2, Т2
5	Раздел 10. Дифференциальные уравнения	УК-1 ОПК-1	ИР4, КР2, Т2
6.	Раздел 11. Ряды; гармонический анализ	УК-1 ОПК-1	КР2, Т2

7.	Раздел 12. Теория функций комплексной переменной	УК-1 ОПК-1	T1
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
Экзамен		УК-1	Экзам. тест

Программа оценивания контролируемой компетенции (3 семестр):

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 13. Теоретические основы численных методов. Погрешности вычислений	УК-1 ОПК-1	KP1
2	Раздел 14. Численные методы линейной алгебры	УК-1 ОПК-1	ЛР1, ЛР2, KP1
3	Раздел 15. Методы приближения и аппроксимация функций	УК-1 ОПК-1	ЛР3, ЛР4, KP2
4	Раздел 16. Численное интегрирование и дифференцирование	УК-1 ОПК-1	ЛР5, KP2
5	Раздел 17. Случайные события и величины. Элементы математической статистики	УК-1 ОПК-1	KP2
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
Зачет		УК-1	По результатам набранных баллов ЛР1-5, KP1-2

Формами промежуточной аттестации дисциплины **Математика** является – экзамен (в первом и во втором семестрах) и зачет с оценкой (в третьем семестре), выставляемые по сумме набранных баллов, согласно положению о кредитно-модульной системе (КМС).

Перечень оценочных средств

Код оценочного средства	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства
KP	Контрольная работа	Средство промежуточного контроля остаточных знаний и умений,	Типовой вариант заданий на

Код оценочного средства	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства
		обычно состоящее из нескольких заданий, которые студент должен решить, выполнить.	КР
Т	Тест	Инструмент, с помощью которого педагог оценивает степень достижения требуемых знаний, умений, навыков. Составление теста включает создание выверенной системы вопросов, процедуру проведения тестирования и способ измерения полученных результатов.	Типовой вариант теста
ЛР	Лабораторная работа	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения поставленных заданий, а так же составления выводов.	Методическое пособие по выполнению лабораторных работ
ИР	Индивидуальная работа	Средство промежуточного контроля приобретенных умений и навыков, обычно состоящее из нескольких несложных заданий, которые студент должен выполнить на практическом занятии самостоятельно в течение 40-30 минут.	Типовой вариант заданий на ИР

Общая шкала оценки образовательных достижений согласно кредитно-модульной системе

Согласно Положению о кредитно-модульной системе обучения ИТИ ПГУ им. Т.Г. Шевченко, итоговая оценка представляет собой сумму баллов, полученных студентом по итогу освоения дисциплины (модуля):

Оценка в 100-балльной шкале	Оценка в традиционной шкале	Буквенные эквиваленты оценок в шкале ЗЕ (% успешно аттестованных)
88–100	5 (отлично)	А (отлично) – 88-100 баллов
70–87	4 (хорошо)	В (очень хорошо) – 80-87 баллов
		С (хорошо) – 70-79 баллов
50–69	3 (удовлетворительно)	Д (удовлетворительно) – 60-69 баллов
		Е (посредственно) – 50-59 баллов
0–49	2 (неудовлетворительно)	Фх– неудовлетворительно, с возможной пересдачей – 21-49 баллов
		Ф– неудовлетворительно, с повторным изучением дисциплины – 0-20 баллов

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице, указанной ниже

А	“Отлично” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
В	“Очень хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
С	“Хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
Д	“Удовлетворительно” - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
Е	“Посредственно” - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
Ех	“Условно неудовлетворительно” - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.
Ф	“Безусловно неудовлетворительно” - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (КОС) И ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Состав контрольных точек по дисциплине (модулю)

Состав контрольных точек по дисциплине (модулю) и выделенные баллы на указанные виды учебной деятельности приведены по семестрам в таблицах ниже:

I семестр

Наименование КОС	Код оценочного средства	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Контрольная точка 1 (КТ1)			25	50
Теоретический тест №1	Т1	Аудиторная	5	10
Индивидуальная работа №1	ИР1	Аудиторная	4	8
Индивидуальная работа №2	ИР2	Аудиторная	4	8
Контрольная работа №1	КР1	Аудиторная	12	24
Контрольная точка 2 (КТ2)			25	50

Теоретический тест №2	Т2	Аудиторная	5	10
Индивидуальная работа №3	ИР3	Аудиторная	4	8
Индивидуальная работа №4	ИР4	Аудиторная	4	8
Контрольная работа №2	КР2	Аудиторная	12	24
Итого			50	100

II семестр

Наименование КОС	Код оценочного средства	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Контрольная точка 1 (КТ1)			25	50
Теоретический тест №1	Т1	Аудиторная	5	10
Индивидуальная работа №1	ИР1	Аудиторная	4	8
Индивидуальная работа №2	ИР2	Аудиторная	4	8
Контрольная работа №1	КР1	Аудиторная	12	24
Контрольная точка 2 (КТ2)			25	50
Теоретический тест №2	Т2	Аудиторная	5	10
Индивидуальная работа №3	ИР3	Аудиторная	4	8
Индивидуальная работа №4	ИР4	Аудиторная	4	8
Контрольная работа №2	КР2	Аудиторная	12	24
Итого			50	100

III семестр

Наименование КОС	Код оценочного средства	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Контрольная точка 1 (КТ1)			20	40
Лабораторная работа №1	ЛР1	Аудиторная	6	12
Лабораторная работа №2	ЛР2	Аудиторная	4	8
Контрольная работа №1	КР1	Аудиторная	10	20
Контрольная точка 2 (КТ2)			30	60
Лабораторная работа №3	ЛР3	Аудиторная	6	12
Лабораторная работа №4	ЛР4	Аудиторная	6	12
Лабораторная работа №5	ЛР5	Аудиторная	5	10
Контрольная работа №2	КР2	Аудиторная	13	26
Итого			50	100

Типовые задания и методика выставления баллов по каждому виду КОС КТ по семестрам

I семестр

Типовые задания и методика выставления баллов по каждому виду КОС КТ1
Контрольная Работа КР1. Примерный перечень заданий и методика выставления баллов

Задание 1

Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 2 \\ 7 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. Найти обратную матрицу A^{-1} . Сделать проверку.

Задание 2

Данную систему исследовать на совместность и решить ее, если она совместна.

$$\begin{cases} X_1 - 3X_2 - X_3 = 3 \\ 2X_1 + 4X_2 - X_3 = -2 \\ 2X_1 + X_2 + X_3 = 5. \end{cases}$$

Задание 3

Найти исходное базисное решение системы уравнений.

$$\begin{cases} 2X_1 - 2X_2 + X_3 + 5X_4 - X_5 = -4 \\ -X_1 + X_2 + 3X_3 - X_4 - 2X_5 = -2 \\ X_1 + 3X_2 - X_3 + 4X_4 + 3X_5 = 8. \end{cases}$$

Критерии оценки одного задания КОС Контрольная работа КР1

№ п/п	Параметры КОС	Уровень
1	студент полностью и без ошибок выполнил задания, ответил все на поставленные дополнительные вопросы	Максимальный уровень (интервал) 8
2	студент в целом выполнил правильно задания с небольшими недочетами, ответил не на все поставленные дополнительные вопросы	Средний уровень (интервал) 6-7
3	студент при выполнении задания допустил серьезные ошибки или выполнил только 60% заданий, ответил не на все поставленные дополнительные вопросы	Минимальный уровень (интервал) 4-5
4	студент не выполнил задания или выполнил менее 50% .	Минимальный уровень (интервал) не достигнут. 0-3
Количество баллов		0-8

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
21-24 баллов	Высокий уровень владения материалом
17-20 баллов	Средний уровень владения материалом
12-16 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-11 баллов	Низкий уровень не достигнут

КОС КР1 считается освоенным, если набрано от 12 баллов и выше.

Индивидуальная Работа ИР1. Примерный перечень заданий и методика выставления баллов

Задание 1

Решить систему методом Крамера. Сделать проверку.

$$\begin{cases} x + y + 2z = 4 \\ 2x - y + 3z = 9 \\ 2x + 3y - z = -3 \end{cases}$$

Задание 2

Найти многочлен от матрицы А, если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 2 \\ 7 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad f(x) = x^2 - 4x + 2.$$

Критерии оценки одного задания КОС Индивидуальная работа ИР1

№ п/п	Параметры КОС	Уровень
1	студент полностью и без ошибок выполнил задания, ответил все на поставленные дополнительные вопросы	Максимальный уровень (интервал) 4
2	студент в целом выполнил правильно задания с небольшими недочетами, ответил не на все поставленные дополнительные вопросы	Средний уровень (интервал) 3
3	студент при выполнении задания допустил серьезные ошибки или выполнил только 60% заданий, ответил не на все поставленные дополнительные вопросы	Минимальный уровень (интервал) 2
4	студент не выполнил задания или выполнил менее 50% .	Минимальный уровень (интервал) не достигнут. 0-1
Количество баллов		0-4

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
7-8 баллов	Высокий уровень владения материалом
5-6 баллов	Средний уровень владения материалом
4 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-3 баллов	Низкий уровень не достигнут

КОС ИР1 считается освоенным, если набрано от 4 баллов и выше.

Индивидуальная Работа ИР2. Примерный перечень заданий и методика выставления баллов

Дана система векторов

$$\vec{a}_1(-1, 2, 0), \vec{a}_2(3, 1, -1), \vec{a}_3(4, 0, 2), \vec{e}(-6, 10, 6).$$

1. Показать, что векторы образуют базис трехмерного пространства.

2. Найти координаты вектора $\vec{e}$ в базисе трехмерного пространства.

Критерии оценки одного задания КОС Индивидуальная работа ИР2

№ п\п	Параметры КОС	Уровень
1	студент полностью и без ошибок выполнил задания, ответил все на поставленные дополнительные вопросы	Максимальный уровень (интервал) 4
2	студент в целом выполнил правильно задания с небольшими недочетами, ответил не на все поставленные дополнительные вопросы	Средний уровень (интервал) 3
3	студент при выполнении задания допустил серьезные ошибки или выполнил только 60% заданий, ответил не на все поставленные дополнительные вопросы	Минимальный уровень (интервал) 2
4	студент не выполнил задания или выполнил менее 50% .	Минимальный уровень (интервал) не достигнут. 0-1
Количество баллов		0-4

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
7-8 баллов	Высокий уровень владения материалом
5-6 баллов	Средний уровень владения материалом
4 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-3 баллов	Низкий уровень не достигнут

КОС ИР2 считается освоенным, если набрано от 4 баллов и выше.

Тест Т1. Типовой вариант и методика выставления баллов

1. Теорема разложения определителя третьего порядка. Согласно этой теореме, сколькими способами можно вычислить определитель.
2. Формулы Крамера.
3. Пример на вычисление произведения матриц.
4. Единичная матрица. Формула обратной матрицы. Проверка.
5. Ранг матрицы. Прямой и обратный ход метода Гаусса.
6. Теорема Кронекера-Капелли.
7. Как в таблицах Жордана-Гаусса контролировать вычисления и как из таблиц Жордана-Гаусса выписать решение системы.
8. Какое решение системы называется опорным и как его найти.
9. Как найти координаты вектора, если знаем координаты его начала и конца. Скалярное произведение векторов.
10. Как складывать и вычитать вектора геометрически.

Критерии оценки КОС теста Т1

Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов – 10.

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
9-10 баллов	Высокий уровень владения материалом
7-8 баллов	Средний уровень владения материалом
5-6 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-4баллов	Низкий уровень не достигнут

КОС Т1 считается освоенным, если набрано от 5 баллов и выше.

Типовые задания и методика выставления баллов по каждому виду КОС КТ2
Контрольная Работа КР2. Примерный перечень заданий и методика выставления баллов

Задание 1

Даны вершины треугольника ABC. Требуется найти:

- 1) длины сторон AB и AC, их уравнения и угловые коэффициенты;
- 2) величину угла A;
- 3) уравнение высоты CN и ее длину;
- 4) уравнение прямой ℓ , проходящей через вершину B параллельно стороне AC;
- 5) сделать чертеж.

A (-1; -1)

B (7; 5)

C (11;-6)

Задание 2

Даны координаты точек A(-1,2,3), B(3,4,-1), C(0,1,-1). Требуется:

1. Составить канонические уравнения прямой AB;
2. Составить уравнение плоскости Q, проходящей через точку C перпендикулярно прямой AB;
3. Найти точку пересечения прямой AB с плоскостью Q.

Задание 3

Найти расстояние от точки M_0 до плоскости, проходящей через точки M_1, M_2, M_3 .

$M_1(-3, 4, -7), M_2(1, 5, -4), M_3(-5, -2, 0), M_0(-12, 7, -1)$.

Критерии оценки одного задания КОС Контрольная работа КР2

№ п/п	Параметры КОС	Уровень
1	студент полностью и без ошибок выполнил задания, ответил все на поставленные дополнительные вопросы	Максимальный уровень (интервал) 8
2	студент в целом выполнил правильно задания с небольшими недочетами, ответил не на все поставленные дополнительные вопросы	Средний уровень (интервал) 6-7
3	студент при выполнении задания допустил серьезные ошибки или выполнил только 60% заданий, ответил не на все поставленные дополнительные вопросы	Минимальный уровень (интервал) 4-5
4	студент не выполнил задания или выполнил менее 50% .	Минимальный уровень (интервал) не достигнут. 0-3
	Количество баллов	0-8

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
21-24 баллов	Высокий уровень владения материалом
17-20 баллов	Средний уровень владения материалом
12-16 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-11 баллов	Низкий уровень не достигнут

КОС КР2 считается освоенным, если набрано от 12 баллов и выше.

Индивидуальная Работа ИР3. Примерный перечень заданий и методика выставления баллов

Задание 1

Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Требуется:

- записать векторы $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$ в системе орт и найти модули этих векторов;
- найти угол между векторами $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AC}$;
- вычислить площадь грани ABC;
- найти объем пирамиды ABCD.

A (2;-3;1) B (6;1;-1) C (4;8;-9) D (2;-1;2)

Задание 2

Найти характеристические числа и собственные векторы линейного преобразования, заданного матрицей $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$.

Критерии оценки одного задания КОС Индивидуальная работа ИР3

№ п\п	Параметры КОС	Уровень
1	студент полностью и без ошибок выполнил задания, ответил все на поставленные дополнительные вопросы	Максимальный уровень (интервал) 4
2	студент в целом выполнил правильно задания с небольшими недочетами, ответил не на все поставленные дополнительные вопросы	Средний уровень (интервал) 3
3	студент при выполнении задания допустил серьезные ошибки или выполнил только 60% заданий, ответил не на все поставленные дополнительные вопросы	Минимальный уровень (интервал) 2
4	студент не выполнил задания или выполнил менее 50% .	Минимальный уровень (интервал) не достигнут. 0-1
Количество баллов		0-4

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов	Уровни владения материалом
-----------------------------	----------------------------

за представленный КОС	
7-8 баллов	Высокий уровень владения материалом
5-6 баллов	Средний уровень владения материалом
4 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-3 баллов	Низкий уровень не достигнут

КОС ИР3 считается освоенным, если набрано от 4 баллов и выше.

Индивидуальная Работа ИР4. Примерный перечень заданий и методика выставления баллов

Задание 1

Написать уравнение эллипса, проходящего через точки В (-2,4) и С (5,3); найти полуоси, фокусы, эксцентриситет.

Задание 2

Асимптотами гиперболы служат прямые $y = \pm \frac{2}{3}x$, а один из фокусов находится в точке (2,0). Написать уравнение гиперболы. Найти ее эксцентриситет.

Критерии оценки одного задания КОС Индивидуальная работа ИР4

№ п/п	Параметры КОС	Уровень
1	студент полностью и без ошибок выполнил задания, ответил все на поставленные дополнительные вопросы	Максимальный уровень (интервал) 4
2	студент в целом выполнил правильно задания с небольшими недочетами, ответил не на все поставленные дополнительные вопросы	Средний уровень (интервал) 3
3	студент при выполнении задания допустил серьезные ошибки или выполнил только 60% заданий, ответил не на все поставленные дополнительные вопросы	Минимальный уровень (интервал) 2
4	студент не выполнил задания или выполнил менее 50% .	Минимальный уровень (интервал) не достигнут. 0-1
Количество баллов		0-4

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
7-8 баллов	Высокий уровень владения материалом
5-6 баллов	Средний уровень владения материалом
4 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-3 баллов	Низкий уровень не достигнут

КОС ИР4 считается освоенным, если набрано от 4 баллов и выше.

Тест Т2. Типовой вариант и методика выставления баллов

1. Векторное и смешанное произведение векторов; их приложения.
2. Расстояние между двумя точками; координаты точки, делящей отрезок в данном отношении (координаты середины отрезка).

3. Общее уравнение прямой на плоскости; уравнение прямой с угловым коэффициентом (что означают параметры k и b).
4. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки; уравнение прямой в отрезках.
5. Ур. прямой, проходящей через заданную точку в заданном направлении; расстояние от точки до прямой.
6. Каноническое уравнение эллипса; оси (название), вершины, фокусы, эксцентриситет (о чем говорит); рисунок.
7. Каноническое уравнение гиперболы; оси (название), вершины, фокусы, эксцентриситет; асимптоты; рисунок.
8. Общее уравнение плоскости; нормальный вектор плоскости; уравнение плоскости в отрезках.
9. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки; расстояние от точки до плоскости.
10. Канонические уравнения прямой в пространстве; параметрические уравнения прямой в пространстве.

Критерии оценки КОС теста Т2

Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов – 10.

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
9-10 баллов	Высокий уровень владения материалом
7-8 баллов	Средний уровень владения материалом
5-6 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-4баллов	Низкий уровень не достигнут

КОС Т2 считается освоенным, если набрано от 5 баллов и выше.

Типовой экзаменационный тест и методика выставления экзаменационной оценки

Задание 1

Вычислить определитель второго порядка $\begin{vmatrix} 4 & -5 \\ 1 & 8 \end{vmatrix}$.

Задание 2

Решить систему методом Крамера (при помощи определителей) $\begin{cases} 3x - 4y = 11 \\ 2x + 6y = 16. \end{cases}$

Задание 3

Вычислить определитель третьего порядка $\begin{vmatrix} 3 & 0 & 7 \\ -2 & 5 & 1 \\ 1 & 4 & 2 \end{vmatrix}$.

Задание 4

Вычислить алгебраическое дополнение A_{32} определителя $\begin{vmatrix} 7 & 1 & 4 \\ -5 & 0 & 1 \\ 3 & 6 & 4 \end{vmatrix}$.

Задание 5

Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -4 & 5 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -6 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $C = A - 5B$.

Задание 6

Найдите произведение матриц $A = \begin{pmatrix} 8 & 2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 0 & -4 \\ 3 & 9 \end{pmatrix}$.

Задание 7

Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 7 & -6 \\ 8 & 0 \end{pmatrix}$. Найти транспонированную матрицу $\bar{A}$.

Задание 8

Найдите расстояние между точками $A(-2; -3)$ и $B(4; 2)$ и середину отрезка AB .

Задание 9

Найдите уравнение прямой, проходящей через точки $A(-2; -2)$ и $B(4; 3)$.

Задание 10

Найдите угловой коэффициент прямой $4x + 5y - 3 = 0$.

Задание 11

Даны координаты точек $A(4; -2; 6)$ и $B(5; 2; -3)$. Найдите координаты вектора $\overrightarrow{AB}$ и его длину.

Задание 12

Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a}(1; -5; 3)$ и $\vec{b}(1; 0; 2)$.

Задание 13

Найдите координаты центра и радиус окружности $(x-4)^2 + (y+7)^2 = 121$.

Задание 14

Найдите полуоси эллипса $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{25} = 1$ и его эксцентриситет.

Задание 15

Найдите асимптоты гиперболы $\frac{x^2}{81} - \frac{y^2}{49} = 1$.

Задание 16

Найти координаты нормального вектора плоскости $9x - 6y + 3z - 2 = 0$.

Количество набранных баллов по тесту	оценка
15-16 баллов	«отлично» - высокий уровень владения материалом
12-14 баллов	«хорошо» - средний уровень владения материалом
8-11 баллов	«удовлетворительно» - низкий уровень владения материалом
0-7 баллов	«неудовлетворительно» - низкий уровень не достигнут

II семестр

Типовые задания и методика выставления баллов по каждому виду КОС КТ1.
Контрольная Работа КР1. Примерный перечень заданий и методика выставления баллов

Задание 1

Найдите производные заданных функций.

а) $y = \frac{7x-3}{\sqrt{x^2-5x+4}}$; б) $y = (4^{\sin 3x} + \cos^3 3x)^5$; в) $y = \operatorname{arctg} \frac{5x+1}{\sqrt{x-1}} + 2xe^{3x}$; г) $y = \ln \sqrt[4]{\frac{2-3x}{x^2-6x-7}}$

Задание 2

Найти неопределенные интегралы:

а) $\int \frac{4x^5 + 3x^3 - 2x^2 + x - 6}{2x^2} dx$; б) $\int \frac{x^3 + 3}{x^2 + x - 6} dx$; в) $\int 3x \sin 4x dx$.

Задание 3

а) Вычислить по формуле Ньютона-Лейбница определенный интеграл: $\int_0^1 \frac{3x^2 dx}{\sqrt{3x^3 + 1}}$.

б) Вычислить площадь фигуры, ограниченной указанными линиями:

$$y = \frac{1}{9}x^2; \quad y = \frac{1}{3}x + 2.$$

Критерии оценки одного задания КОС Контрольная работа КР1

№ п/п	Параметры КОС	Уровень
1	студент полностью и без ошибок выполнил задания, ответил все на поставленные дополнительные вопросы	Максимальный уровень (интервал) 8
2	студент в целом выполнил правильно задания с небольшими недочетами, ответил не на все поставленные дополнительные вопросы	Средний уровень (интервал) 7-6
3	студент при выполнении задания допустил серьезные ошибки или выполнил только 60% заданий, ответил не на все поставленные дополнительные вопросы	Минимальный уровень (интервал) 5-4
4	студент не выполнил задания или выполнил менее 50%.	Минимальный уровень (интервал) не достигнут. 0-3
	Количество баллов	0-8

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
21-24 баллов	Высокий уровень владения материалом
17-20 баллов	Средний уровень владения материалом
12-16 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-11 баллов	Низкий уровень не достигнут

КОС КР1 считается освоенным, если набрано от 12 баллов и выше.

Индивидуальная Работа ИР1. Примерный перечень заданий и методика выставления баллов

Задание 1

Найти сумму целых значений x , принадлежащих области определения функции

$$y = \frac{3}{\sqrt{20-x^2-x}} + \sqrt{8+2x-x^2}.$$

Задание 2

Найти пределы функций:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 3x + 4}{2x^2 - 5x - 3}; \text{б) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 + 5x - 2}{5x^2 + 7x - 6}; \text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 + 4x + 1}{x^3 + x^2 + 2}; \text{г) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{5x-1} - 3}{\sqrt{9x-2} - 4}.$$

Критерии оценки одного задания КОС Индивидуальная работа ИР1

№ п/п	Параметры КОС	Уровень
1	студент полностью и без ошибок выполнил задания, ответил все на поставленные дополнительные вопросы	Максимальный уровень (интервал) 4
2	студент в целом выполнил правильно задания с небольшими недочетами, ответил не на все поставленные дополнительные вопросы	Средний уровень (интервал) 3
3	студент при выполнении задания допустил серьезные ошибки или выполнил только 60% заданий, ответил не на все поставленные дополнительные вопросы	Минимальный уровень (интервал) 2
4	студент не выполнил задания или выполнил менее 50% .	Минимальный уровень (интервал) не достигнут. 0-1
Количество баллов		0-4

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
7-8 баллов	Высокий уровень владения материалом
5-6 баллов	Средний уровень владения материалом
4 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-3 баллов	Низкий уровень не достигнут

КОС ИР1 считается освоенным, если набрано от 4 баллов и выше.

Индивидуальная Работа ИР2. Примерный перечень заданий и методика выставления баллов

Задание 1

Найти интервалы монотонности функции и экстремумы $y = \frac{2x}{x^2 + 9}$.

Задание 2

Дана функция $y = \sqrt{5x^2 + 4x - 1}$ и значения аргумента $x_1 = 5$ и $x_2 = 5,08$. Требуется найти приближенное значение функции при $x = x_2$.

Критерии оценки одного задания КОС Индивидуальная работа ИР2

№ п/п	Параметры КОС	Уровень
1	студент полностью и без ошибок выполнил задания, ответил все на поставленные дополнительные вопросы	Максимальный уровень (интервал) 4
2	студент в целом выполнил правильно задания с небольшими недочетами, ответил не на все поставленные дополнительные вопросы	Средний уровень (интервал) 3
3	студент при выполнении задания допустил серьезные ошибки или выполнил только 60% заданий, ответил не на все поставленные дополнительные вопросы	Минимальный уровень (интервал) 2
4	студент не выполнил задания или выполнил менее 50%.	Минимальный уровень (интервал) не достигнут. 0-1
Количество баллов		0-4

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
7-8 баллов	Высокий уровень владения материалом
5-6 баллов	Средний уровень владения материалом
4 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-3 баллов	Низкий уровень не достигнут

КОС ИР2 считается освоенным, если набрано от 4 баллов и выше.

Тест Т1. Типовой вариант и методика выставления баллов

1. Указать виды неопределенностей. Формулы первого (его следствия) и второго замечательных пределов.
2. Физический, геометрический смысл производных. Правила дифференцирования.
3. Таблица производных.
4. Определение дифференциала функции. Правило Лопиталя.
5. Схема нахождения интервалов возрастания, убывания и экстремумов функции.
6. Асимптоты графика функции.
7. Схема нахождения интервалов выпуклости, вогнутости и точек перегиба функции.

8. Таблица интегралов.
9. Формула интегрирования по частям.
10. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

Критерии оценки КОС теста Т1

Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов – 10.

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
9-10 баллов	Высокий уровень владения материалом
7-8 баллов	Средний уровень владения материалом
5-6 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-4баллов	Низкий уровень не достигнут

КОС Т1 считается освоенным, если набрано от 5 баллов и выше.

Типовые задания и методика выставления баллов по каждому виду КОС КТ2

Контрольная Работа КР2. Примерный перечень заданий и методика выставления баллов

Задание 1

Экспериментально установлено, что издержки от выпуска x единиц продукции первого вида и y единиц продукции второго вида выражается в виде функции $Z = f(x; y)$ соответственно. Найти минимальные издержки ($Z_{\min}$). Записать смысловой ответ, указав найденные значения x и y и экстремум функции.

$$Z = x^2 + 2xy + 2y^2 - 20x - 28y + 310.$$

Задание 2

Найти общее решение заданного дифференциального уравнения и частное решение, удовлетворяющее начальному условию $y = y_0$ при $x = x_0$.

$$y' + y \tan x = \cos x; \quad x_0 = 0; \quad y_0 = 5.$$

Задание 3

Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = 5x + 3y, \\ y' = -12x - 8y. \end{cases}$

Задание 4

Дан степенной ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^n x^n}{5^n \sqrt[4]{n}}$. Написать первые четыре члена ряда, найти интервал сходимости ряда и выяснить вопрос о сходимости ряда на концах интервала.

Критерии оценки одного задания КОС Контрольная работа КР2

№ п\п	Параметры КОС	Уровень
1	студент полностью и без ошибок выполнил задания, ответил все на поставленные дополнительные вопросы	Максимальный уровень (интервал) 6
2	студент в целом выполнил правильно задания с не-	Средний уровень (интервал)

	большими недочетами, ответил не на все поставленные дополнительные вопросы	5
3	студент при выполнении задания допустил серьезные ошибки или выполнил только 60% заданий, ответил не на все поставленные дополнительные вопросы	Минимальный уровень (интервал) 3-4
4	студент не выполнил задания или выполнил менее 50% .	Минимальный уровень (интервал) не достигнут. 0-2
	Количество баллов	0-6

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
21-24 баллов	Высокий уровень владения материалом
17-20 баллов	Средний уровень владения материалом
12-16 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-11 баллов	Низкий уровень не достигнут

КОС КР2 считается освоенным, если набрано от 12 баллов и выше.

Индивидуальная Работа ИР3. Примерный перечень заданий и методика выставления баллов

Задание 1

Найти все частные производные второго порядка функции $z = \frac{xy}{x+y}$.

Задание 2

Исследовать функцию на экстремум $Z = x^2 + 2xy + 2y^2 - 20x - 28y + 310$.

Критерии оценки одного задания КОС Индивидуальная работа ИР3

№ п\п	Параметры КОС	Уровень
1	студент полностью и без ошибок выполнил задания, ответил все на поставленные дополнительные вопросы	Максимальный уровень (интервал) 4
2	студент в целом выполнил правильно задания с небольшими недочетами, ответил не на все поставленные дополнительные вопросы	Средний уровень (интервал) 3
3	студент при выполнении задания допустил серьезные ошибки или выполнил только 60% заданий, ответил не на все поставленные дополнительные вопросы	Минимальный уровень (интервал) 2
4	студент не выполнил задания или выполнил менее 50% .	Минимальный уровень (интервал) не достигнут. 0-1
	Количество баллов	0-4

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
7-8 баллов	Высокий уровень владения материалом
5-6 баллов	Средний уровень владения материалом
4 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-3 баллов	Низкий уровень не достигнут

КОС ИР3 считается освоенным, если набрано от 4 баллов и выше.

Индивидуальная Работа ИР4. Примерный перечень заданий и методика выставления баллов

Задание 1

Найти частное решение (частный интеграл) заданного дифференциального уравнения $y' e^x = x$, удовлетворяющее начальному условию $y = 0$ при $x = 0$.

Задание 2

Найти общее решение уравнений $y'' - 2y' - 8y = -8x^2 + 4x + 7$.

Критерии оценки одного задания КОС Индивидуальная работа ИР4

№ п/п	Параметры КОС	Уровень
1	студент полностью и без ошибок выполнил задания, ответил все на поставленные дополнительные вопросы	Максимальный уровень (интервал) 4
2	студент в целом выполнил правильно задания с небольшими недочетами, ответил не на все поставленные дополнительные вопросы	Средний уровень (интервал) 3
3	студент при выполнении задания допустил серьезные ошибки или выполнил только 60% заданий, ответил не на все поставленные дополнительные вопросы	Минимальный уровень (интервал) 2
4	студент не выполнил задания или выполнил менее 50%.	Минимальный уровень (интервал) не достигнут. 0-1
Количество баллов		0-4

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
7-8 баллов	Высокий уровень владения материалом
5-6 баллов	Средний уровень владения материалом
4 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-3 баллов	Низкий уровень не достигнут

КОС ИР4 считается освоенным, если набрано от 4 баллов и выше.

Тест Т2. Типовой вариант и методика выставления баллов

1. Полный дифференциал функции двух переменных. Дифференциал второго порядка.
2. Схема для нахождения экстремума функции двух переменных.
3. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка (используемая подстановка при его решении).
4. Однородное диф. уравнение 1-го порядка (используемая подстановка).
5. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Формулы решения для трех случаев.
6. Определение числового ряда. Признаки сходимости рядов с положительными членами (Коши, Доламбера).
7. Гармонический ряд. Обобщенный гармонический ряд.
8. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
9. Определение степенного ряда. Радиус сходимости ряда (формулы его вычисления).
10. Определение комплексного числа в алгебраической и тригонометрической формах.

Критерии оценки КОС теста Т2

Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов – 10.

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
9-10 баллов	Высокий уровень владения материалом
7-8 баллов	Средний уровень владения материалом
5-6 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-4баллов	Низкий уровень не достигнут

КОС Т2 считается освоенным, если набрано от 5 баллов и выше.

Типовой экзаменационный тест и методика выставления экзаменационной оценки

Задание 1

Найти область определения функции $y = \frac{2x^2}{\sqrt{4x-8}}$

Задание 2

Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 3x - 2}{4x^2 - x + 1}$.

Задание 3

Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 4x - 3}{x - 1}$

Задание 4

Найти производную функции $y = 9x^6 + 4x^5 - 7x^2 + 3x - 5$.

Задание 5

Найти производную функции $y = \frac{7x + 2}{4x - 1}$.

Задание 6

Найти производную функции $y = 5x^3 \cdot \sin x$.

Задание 7

Найти интервалы возрастания и убывания функции $y = x^2 - 4x + 9$.

Задание 8

Найти экстремумы (max, min) функции $Y = 5 + \frac{1}{4}x^4 - x^3$.

Задание 9

Найти наибольшее и наименьшее значения функции $Y = x^2 + 4x - 5$ на $[0; 2]$.

Задание 10

Вычислить неопределенный интеграл $\int (4x^3 - 5x^2 + 7x + 9) dx$.

Задание 11

Вычислить неопределенный интеграл $\int \left(5e^x + \frac{4}{x} \right) dx$.

Задание 12

Вычислить определенный интеграл $\int_1^2 6x^2 dx$.

Задание 13

Вычислить площадь фигуры, ограниченной прямыми $y = 3x$, $x = 1$, $x = 2$ и осью абсцисс.

Задание 14

Выяснить, является ли функция $y = x^2$ решением дифференциального уравнения $xy'' - y' = 0$.

Задание 15

Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения $x^2 - 2y' = 0$.

Количество набранных баллов по тесту	оценка
14-15 баллов	«отлично» - высокий уровень владения материалом
12-13 баллов	«хорошо» - средний уровень владения материалом
8-11 баллов	«удовлетворительно» - низкий уровень владения материалом
0-7 баллов	«неудовлетворительно» - низкий уровень не достигнут

III семестр

Типовые задания и методика выставления баллов по каждому виду КОС КТ1.

Контрольная Работа КР1. Примерный перечень заданий и методика выставления баллов

Задание 1

Округлить сомнительные цифры числа, оставив верные знаки в широком смысле 0,3567, $\delta = 0,042\%$.

Задание 2

Отделить наименьший по абсолютной величине корень уравнения $X^3 - 3x^2 - 24x - 3 = 0$ с точностью 0,1.

Задание 3

Дана функция $Z = (S - A)^2 \cdot \frac{\sqrt{a}}{5h^3}$ $a = 8,51(\pm 0,02)$, $A = 23,42(\pm 0,005)$, $S = 45,8(\pm 0,1)$, $h = 3,81(\pm 0,03)$. Найти S , δS , ΔS .

Задание 4

Найти невязки второй итерации системы уравнений методом Гаусса-Зейделя

$$\begin{cases} 7,2x_1 + 2,4x_2 + 1,7x_3 = 4,2 \\ 1,9x_1 + 5,8x_2 + 3,1x_3 = 2,2 \\ 3,6x_1 + 1,7x_2 + 6,8x_3 = 8,2 \end{cases}$$

Критерии оценки одного задания КОС Контрольная работа КР1

№ п/п	Параметры КОС	Уровень
1	студент полностью и без ошибок выполнил задания, ответил на все поставленные дополнительные вопросы	Максимальный уровень (интервал) 5
2	студент в целом выполнил правильно задания с небольшими недочетами, ответил не все на поставленные дополнительные вопросы	Средний уровень (интервал) 4
3	студент при выполнении задания допустил серьезные ошибки или выполнил только 60% заданий, ответил не на все поставленные дополнительные вопросы	Минимальный уровень (интервал) 2,5-3
4	студент не выполнил задания или выполнил менее 50% .	Минимальный уровень (интервал) не достигнут. 0-2
	Количество баллов	0-5

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
18-20 баллов	Высокий уровень владения материалом
15-17 баллов	Средний уровень владения материалом
10-14 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-9 баллов	Низкий уровень не достигнут

КОС КР1 считается освоенным, если набрано от 10 баллов и выше.

Лабораторная работа №1 ЛР1. Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов

Тема: Численные методы решения нелинейных уравнений.

Образец задания: Найти наименьший по абсолютной величине корень нелинейного уравнения $\frac{x^2 - 1}{x^2 + 4} - \sin x = 0$ с точностью $\mathcal{E} = 0,0001$ при помощи:

1. метода половинного деления;
2. метода хорд;
3. метода касательных.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №1:

1. В чем заключается этап отделения корней при использовании численных методов решения уравнений?
2. Каким образом графическое отделение корней уточняется с помощью вычислений и какие свойства функции одной переменной при этом используются?
3. В чем состоит суть метода хорд?
4. В чем состоит идея метода касательных?
5. Как в методах хорд и касательных определяется номер случая?
6. Какое условие является критерием для достижения заданной точности при решении уравнения численными методами?

Критерии оценки КОС лабораторная работа №1 ЛР1

№ п/п	Параметры КОС	Баллы
1	Исследование и построение графика дробно-рациональной функции	2
2	Графическое отделение корня уравнения	1
3	Уточнение корня уравнения на ЭВМ указанными методами	3
4	Отчет по лабораторной работе №1	1
5	Контрольные вопросы	5
Итоговое количество баллов		12

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
11-12 баллов	Высокий уровень владения материалом
8-10 баллов	Средний уровень владения материалом
6-7 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-5 балла	Низкий уровень не достигнут

КОС ЛР1 считается освоенным, если набрано от 6 баллов и выше.

Лабораторная работа №2 ЛР2. Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов

Тема: Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.

Образец задания:

1. Решить заданную систему линейных алгебраических уравнений

$$\begin{cases} 6,3x_1 + 3,5x_2 + 1,4x_3 = 6,1, \\ 3,8x_1 + 7,4x_2 + 3,3x_3 = 5,4, \\ 4,6x_1 + 2,9x_2 + 8,7x_3 = 6,5. \end{cases}$$

методом Гаусса (путем приведения матрицы системы к треугольному виду). Для проверки полученного решения вычислить значения невязок.

2. Используя элементарные преобразования привести заданную систему линейных алгебраических уравнений к виду, удобному для применения итерационного метода Гаусса-Зейделя, и решить систему этим методом, вычисляя на каждом шаге итерационного процесса значения невязок с точностью $\mathcal{E} = 0,0001$.
3. Сравнить результаты пунктов 1 и 2.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №1:

1. К какому типу методов – прямым или итерационным – относится метод Гаусса?
2. В чем заключается прямой и обратный ход в методе Гаусса?
3. Как формулируются достаточные условия сходимости итерационного процесса?
4. В чем состоит метод Гаусса-Зейделя?
5. Что такое «невязка уравнения»?
6. Какие условия являются критерием для достижения заданной точности при решении систем уравнений численными методами?

Критерии оценки КОС лабораторная работа №2 ЛР2

№ п/п	Параметры КОС	Баллы
1	Решение системы уравнений методом Гаусса на ЭВМ	1
2	Проверка условия сходимости метода Гаусса-Зейделя	1
3	Решение системы уравнений методом Гаусса-Зейделя на ЭВМ	2
4	Отчет по лабораторной работе №1	1
5	Контрольные вопросы	3
Итоговое количество баллов		8

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
7-8 баллов	Высокий уровень владения материалом
5-6 баллов	Средний уровень владения материалом
4 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-3 балла	Низкий уровень не достигнут

КОС ЛР2 считается освоенным, если набрано от 4 баллов и выше.

Типовые задания и методика выставления баллов по каждому виду КОС КТ2

Контрольная Работа КР2. Примерный перечень заданий и методика выставления баллов

Задание 1

Построить интерполяционный многочлен Лагранжа для случая трёх узлов $M_2 (0,43; 1,64)$, $M_3(0,48; 1,73)$, $M_4 (0,55; 1,88)$. Найти значение этого многочлена в точке $x=0,71$.

Задание 2

Используя первую или вторую интерполяционную формулу Ньютона, вычислить значение функции, заданной таблично, при $X = 1,417$.

X	1,415	1,420	1,425	1,430	1,435
Y	0,888	0,895	0,931	0,962	0,989

Задание 3

Вычислить $\int_{1,415}^{1,435} \frac{\partial X}{3X+1}$ при $n=4$ по формулам прямоугольников, трапеций и Ньютона-Лейбница. Оценить погрешность.

Задание 4

Найти первые три, отличные от нуля, члена разложения в ряд Тейлора функции $Y(X)$, являющейся частным решением дифференциального уравнения $Y' = X^2 + Y^2 - e^X$ при $Y(0) = 0$.

Критерии оценки одного задания КОС Контрольная работа КР1

№ п/п	Параметры КОС	Уровень
1	студент полностью и без ошибок выполнил задания, ответил на все поставленные дополнительные вопросы	Максимальный уровень (интервал) 6,5
2	студент в целом выполнил правильно задания с небольшими недочетами, ответил не все на поставленные дополнительные вопросы	Средний уровень (интервал) 5-6
3	студент при выполнении задания допустил серьезные ошибки или выполнил только 60% заданий, ответил не на все поставленные дополнительные вопросы	Минимальный уровень (интервал) 3,5-4
4	студент не выполнил задания или выполнил менее 50% .	Минимальный уровень (интервал) не достигнут. 0-3
Количество баллов		0-6,5

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
23-26 баллов	Высокий уровень владения материалом
18-22 баллов	Средний уровень владения материалом
13-17 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-12 баллов	Низкий уровень не достигнут

КОС КР2 считается освоенным, если набрано от 13 баллов и выше.

Лабораторная работа №3 ЛР3. Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов

Тема: Интерполирование функций.

Образец задания:

1. Для заданной функции $y = \frac{11+3x^2}{x(3+7x^2)}$ на отрезке $[1;2,8]$ и значения $n=12$ вычислить приближенное значение функции $y_i = f(x_i)$, $i = 0,1,...n$.
2. Для полученных значений табличной функции $y_i = f(x_i)$ составить таблицу конечных разностей.
3. Для первых четырех узлов x_0, x_1, x_2, x_3 построить интерполяционный многочлен Лагранжа $L(x)$.
4. Вычислить с помощью многочлена Лагранжа значение функции в точке $x_\alpha = x_2 + \frac{h}{2}$.
5. Построить интерполяционный многочлен Ньютона $N(x)$ для интерполирования вперед, с помощью которого рассчитать значение функции в точке $x_\alpha = x_2 + \frac{h}{2}$.
6. Построить интерполяционный многочлен Ньютона $N(x)$ для интерполирования назад, с помощью которого рассчитать значение функции в точке $x_\beta = x_{10} - \frac{h}{2}$.
7. Найти ошибки аппроксимации.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №1:

1. В чем особенность приближения таблично заданной функции методом интерполирования?
2. Как обосновывается существование и единственность интерполяционного многочлена и как связана его степень с количеством узлов интерполяции?
3. Как строится интерполяционный многочлен Лагранжа?
4. Как строятся первый и второй интерполяционные многочлены Ньютона?
5. Какие условия выбора для приближения функции первого или второго многочленов Ньютона?
6. Как производится оценка погрешности метода интерполяции?

Критерии оценки КОС лабораторная работа №3 ЛР3

№ п/п	Параметры КОС	Баллы
1	Составление таблицы конечных разностей на ЭВМ	1
2	Построение многочлена Лагранжа и вычисление значения функции на ЭВМ	2
3	Построение интерполяционных многочленов Ньютона и вычисление значений функции на ЭВМ	3
4	Отчет по лабораторной работе №1	1
5	Контрольные вопросы	5
	Итоговое количество баллов	12

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
11-12 баллов	Высокий уровень владения материалом
8-10 баллов	Средний уровень владения материалом
6-7 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-5 балла	Низкий уровень не достигнут

КОС ЛР3 считается освоенным, если набрано от 6 баллов и выше.

Лабораторная работа №4 ЛР4. Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов

Тема: Метод наименьших квадратов.

Образец задания: Задана функция $y = \frac{11+3x^2}{x(3+7x^2)}$ на $[1;2,8]$ и значение $n = 12$.

1. Построить для заданной функции прямую по методу наименьших квадратов.
2. Построить для заданной функции параболу по методу наименьших квадратов.
3. Оценить погрешности полученных аппроксимаций.
4. Построить табличную функцию, прямую и параболу на одном чертеже.
5. Сделать вывод по полученным результатам.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №4:

1. В чем суть приближения таблично заданной функции по методу наименьших квадратов?
2. Каким образом сводится задача построения приближающих функций к случаю линейной функции?
3. Каким образом сводится задача построения приближающих функций к случаю квадратичной функции?
4. Как графически можно выбрать вид аппроксимирующей функции?
5. Как производится оценка погрешности метода наименьших квадратов?
6. Какие методы линейной алгебры применяются в решении поставленных задач?

Критерии оценки КОС лабораторная работа №4 ЛР4

№ п/п	Параметры КОС	Баллы
1	Составление таблицы конечных разностей на ЭВМ	1
2	Построение многочлена Лагранжа и вычисление значения функции на ЭВМ	2
3	Построение интерполяционных многочленов Ньютона и вычисление значений функции на ЭВМ	3
4	Отчет по лабораторной работе №1	1
5	Контрольные вопросы	5
	Итоговое количество баллов	12

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
11-12 баллов	Высокий уровень владения материалом

8-10 баллов	Средний уровень владения материалом
6-7 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-5 балла	Низкий уровень не достигнут

КОС ЛР4 считается освоенным, если набрано от 6 баллов и выше.

Лабораторная работа №4 ЛР4. Перечень заданий, вопросов и методика выставления баллов

Тема: Численное интегрирование.

Образец задания:

1. Для заданной функции $y = \frac{11+3x^2}{x(3+7x^2)}$ на отрезке $[1;2,8]$ и значения $n=12$ вычислить приближенное значение функции $y_i = f(x_i)$, $i = 0,1,...n$.
2. Вычислить приближенное значение интеграла $I_n = \int_a^b f(x) dx$ по формуле прямоугольников в полупелых узлах;
3. Вычислить приближенное значение интеграла $I_m = \int_a^b f(x) dx$ по формуле трапеций;
4. Вычислить приближенное значение интеграла $I_c = \int_a^b f(x) dx$ по формуле Симпсона;
5. Сравнить значения I_n, I_m, I_c .

Контрольные вопросы к лабораторной работе №5:

1. В чем состоит задача численного интегрирования?
2. Как влияет на точность численного интегрирования величина шага h ?
3. Запишите формулу прямоугольников для численного интегрирования.
4. Запишите формулу трапеций для численного интегрирования.
5. Запишите формулу Симпсона для численного интегрирования.
6. Какой из изученных методов численного интегрирования обладает высокой точностью?

Критерии оценки КОС лабораторная работа №5 ЛР5

№ п/п	Параметры КОС	Баллы
1	Составление расчетной таблицы на ЭВМ	1
2	Вычисление заданного интеграла методами трапеций и Симпсона на ЭВМ	2
3	Вычисление заданного интеграла методом прямоугольников на ЭВМ	2
4	Отчет по лабораторной работе №1	1
5	Контрольные вопросы	4
Итоговое количество баллов		10

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
9-10 баллов	Высокий уровень владения материалом
7-8 баллов	Средний уровень владения материалом
5-6 баллов	Низкий уровень владения материалом
0-4 балла	Низкий уровень не достигнут

КОС ЛР5 считается освоенным, если набрано от 5 баллов и выше.